Aus der Bayerischen Veterinärpolizeilichen Anstalt Schleißheim
(Direktor: Prof. Dr. Beck).

Wird durch die Impfung mit Rekonvaleszentenserum gegen Maul- und Klauenseuche auch Abortus Bang und Tuberkulose übertragen?

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Veterinärmedizin an der Tierärztlichen Fakultät der Universität in München

vorgelegt von

Wilhelm Höhn,
appr. Tierarzt aus Forchheim Obfr.

München 1939.

Aus der Bayerischen Veterinärpolizeilichen Anstalt Schleißheim
(Direktor: Prof. Dr. Beck).

Wird durch die Impfung mit Rekonvaleszentenserum gegen Maul- und Klauenseuche auch Abortus Bang und Tuberkulose übertragen?

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Veterinärmedizin an der Tierärztlichen Fakultät der Universität in München

vorgelegt von

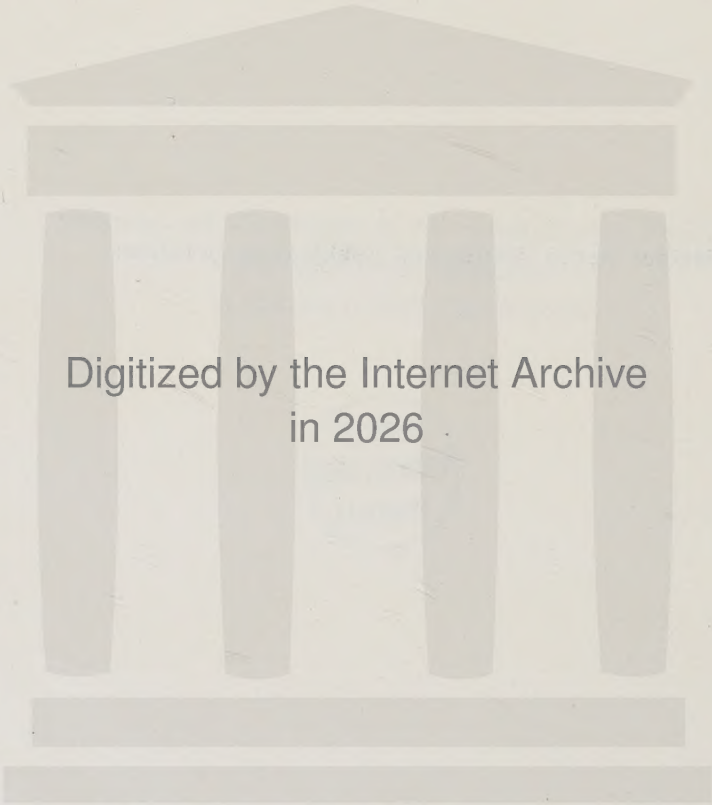
Wilhelm Höhn,
appr. Tierarzt aus Forchheim Obfr.

München 1939.

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München.
Referent: Prof. Dr. Ernst.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meiner lieben Mutter aus Dankbarkeit gewidmet.


Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554006_0055

Einleitung.

Der ungeheuer große und schwere Maul- und Klauenseuchenzug, der diesmal wieder unser Vaterland durchzieht, fordert Riesenmengen an Rekonvaleszentenserum zur Durchführung von Schutz- und Simultanimpfungen. Der steigende Massenbedarf an Rekonvaleszentenserum (nach einer im Reichstierärzteblatt veröffentlichten Mitteilung von Dr. Schwarz wurden bis zum 1. Oktober 1938 über 1 000 000 Liter Rekonvaleszentenserum im ganzen Reiche hergestellt) zwingt dazu, möglichst große Rinderbestände zur Gewinnung der notwendigen Blutmenge herzunehmen. Da gerade in den größeren Viehbeständen das seuchenhafte Verwerfen und die Tuberkulose am stärksten verbreitet sind, tauchen Bedenken auf, daß durch die Impfung mit Rekonvaleszentenserum aus derartigen Beständen eine Weiterverschleppung von Abortus-Bang und Tuberkulose stattfinden kann. Dies sind Befürchtungen, denen nur entgegengetreten werden kann, wenn an einem möglichst reichhaltigen Material Untersuchungen über diese Gefahren und die Möglichkeiten ihrer Verhütung angestellt worden sind.

Das Auftreten von Nachkrankheiten im Anschluß an Maul- und Klauenseuche ist eine altbekannte Tatsache. Neben Tuberkulose kommt oft die Banginfektion in durchgeseuchten Beständen wieder zum Ausbruch. Es kann deshalb mit Recht angenommen werden, daß bei Maul- und Klauenseuche-Rekonvaleszenten im Blute eine stark geschwächte Widerstandskraft gegenüber den Tuberkelbakterien und den Abortus-Bangbakterien eintritt. Es kann sogar mit größter Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß bei den Maul- und Klauenseuche-Rekonvaleszenten, die an Tuberkulose und seuchenhaftem Verwerfen leiden, besonders bei solchen Tie-

ren, die während des Herrschens der Aphthenseuche akut verworfen haben, im Blute eine Anreicherung mit Brucella-Abortus-Bang und Tuberkelbakterien stattfindet und daß in solchen Fällen mit dem Rekonvaleszentenserum auch Keime übertragen werden und unter Umständen zu einer Infektion der geimpften Tiere führen können. Die Gefahr ist um so größer, je rascher das Rekonvaleszentenserum wieder verimpft wird.

Um diese Fragen zu klären, erhielt ich die Aufgabe, festzustellen, ob Brucella Abortus Bang im Blute von rekonvaleszenten Tieren, die während des Herrschens der Maul- und Klauenseuche akut verworfen haben, vorhanden und ob durch die Impfung mit Rekonvaleszentenserum die Gefahr einer Übertragung von Tuberkelbakterien besteht.

Schrifttum.

I. Abortus Bang.

a) Vorkommen von Brucella Abortus Bang im Blute bei natürlicher Ansteckung.

Bang (2) hat 1906 durch intravenöse Injektion und Fütterungsversuche wiederholt trächtige Kühe infiziert und dadurch Verwerfen hervorgerufen. Bangbakterien konnten in jedem Fall aus dem Darminhalt, in einigen Fällen aus dem Blut, aus verschiedenen Organen des Fetus und außerdem aus den Ovarien gezüchtet werden.

Dadurch wurde zum erstenmal bewiesen, daß die Bakterien durch den Blutstrom in den Uterus gebracht werden und damit im Blute selbst vorkommen können.

Good (15) konnte 1913 die gleichen Ergebnisse in 3 Fällen von Fetenuntersuchungen nachweisen.

Nach langer Zeit erst gelingt es im Jahre 1932 Tartarano (43) bei einer von mehreren mit Abortus-Bang natürlicherweise infizierten Kühen, deren Sera mit dem Titer 1 : 100—1 : 1000 agglutinierten, eine positive Blutkultur zu züchten.

Lübke (29) gelang es 1935 durch Meerschweinchenimpfversuche bei 4 von 68 natürlicherweise mit Bang infi-

zierten Kühen, aus dem Blut der infizierten Tiere Brucella Abortus Bang zu züchten.

Fitch C. P., Bishop, Lupille M. und Kelly, Margaret, D. (13) bekunden, daß eine Abortus-Bang-Bakteriaemie bei einer länger bestehenden Bangkrankheit selten ist.

Frieß (14) untersuchte 1929: 131 Blutproben von Rindern, die im Komplementbindungs- und Agglutinationsversuch positiv reagiert hatten. Ferner 9 Proben, die bei der serologischen Untersuchung negativ waren, jedoch von Kühen stammten, die verkalbt hatten, mikroskopisch, kulturell und durch den Impfversuch auf das Vorhandensein von Abortusbakterien mit negativem Ergebnis.

King M. J. und Caldwell D. W. (22) untersuchten 151 Milchkühe eines Sanatoriums. Von den 151 untersuchten Blutproben agglutinierten die Sera im Jahre 1926 56mal mit dem Titer ab 1 : 200, 26mal fraglich mit dem Titer ab 1 : 60 und im Jahre 1928 von 118 Kühen 37mal positiv und 10mal fraglich mit Bangbakterien. Die Blutkulturen, soweit angelegt, waren alle negativ.

Krüger (25) wollte feststellen, ob in den dem Landestierseuchenamt zur Untersuchung auf seuchenhaftes Verwerfen eingeschickten Rinderblutproben mit positivem Agglutinationsergebnis gelegentlich die Erreger des ansteckenden Verkalbens vorhanden sind. Krüger hat Blutproben mit einem positiven Titer von 1 : 100 bis 1 : 2000 verwendet. Infolge von Verunreinigung der Blutproben war ein kultureller Nachweis von Bangbakterien nicht möglich und die intraperitoneal geimpften Meerschweinchen gingen ebenfalls nicht auf Bang an.

Mäder (32) untersuchte 19 bangpositive agglutinierende Blutproben von natürlicherweise an Bang erkrankten Kühen auf das Vorhandensein von Abortus-Bang-Bakterien. Anschließend an die Blutentnahme zentrifugierte er die ungeronnenen Blutproben von je 10 ccm bei 3000 Touren pro Minute, um die Keime im Zentrifugat anzureichern. Die roten Blutkörperchen wurden mikroskopisch, kulturell und die weißen Blutkörperchen mikroskopisch, kulturell und im Meerschweinchenimpfversuch untersucht. Nach den Angaben

von Poppe, Zeller und Ascoli (zit. nach 39) wären die Leucocyten für die Untersuchungen besonders geeignet, da in ihrem Leib Abortus-Bangbakterien bei Untersuchungen von abortusverdächtigen Organen und Blutmaterial massenhaft angetroffen wurden.

Cotton (8) sprach auf dem Tierärztlichen Weltkongreß in New-York im Jahre 1934 über das Vorkommen von Brucella-Abortus in den blutbildenden Organen natürlich infizierter Rinder sowie über die diesbezüglichen Untersuchungsergebnisse. Seine Versuche, Abortusbangbazillen im Blute trächtiger Rinder nachzuweisen, endeten alle negativ.

Kurtze, H. (26) prüfte das Blut von 3000 Schlachtkälbern auf das Vorkommen von Abortus-Bangbakterien. Er konnte weder bei den 24 Tieren (8 %) mit +Serumagglutination, noch bei den übrigen Tieren einen +Bakterienbefund feststellen.

Fitch (13) erzielte mit Lübkes Methode, zuerst 5 ccm des Rinderblutes einem Meerschweinchen einzuspritzen, um dann die Bangbakterien aus dem Meerschweinchen nachzuweisen, in Fällen, bei denen die direkte Züchtung trotz geringer Zahl von Keimen im Blut gelang, keine positiven Ergebnisse.

Rust (41) untersuchte durch Impfversuch 32 bangagglutinierende Seren bei Schlachtrindern, wobei er 61 Meerschweinchen je 3 ccm Blut intraperitoneal injizierte. Der ganze Impfversuch verlief negativ.

Gröziger, R. (16) ist es in allerjüngster Zeit geglückt, im Rekonvaleszentenserum Abortus-Bangbakterien nachzuweisen. Der Impfversuch war positiv bei je einem Meerschweinchen, das mit formalisiertem, nicht zentrifugiertem Serum bzw. mit karbolisiertem, nicht zentrifugiertem Serum geimpft worden war. Bei einem weiteren Meerschweinchen wurde das positive Impfergebnis mit dem Zentrifugat aus karbolisiertem Serum erzielt.

b) Künstliche Infektion.

Aus den erwähnten Literaturangaben ist ersichtlich, daß es nur den 3 Forschern Tartarrano, Lübke und Grö-

zinger geglückt ist, das Bakterium Abortus Bang im Blut bzw. im Serum natürlich infizierter Rinder nachzuweisen.

Seitdem die Banginfektion beim Menschen als solche im Jahre 1924 erkannt wurde, haben die meisten medizinischen Forscher aus Blutproben banginfizierter Menschen durch Blutkultur und Impfversuch Bangbazillen nachweisen können. Heute gehört der Nachweis der Bangbakterien im Menschenblut zur systematischen Untersuchung auf Banginfektion.

Daß beim bangkranken Rinde die Feststellung von Bangbakterien im Blute viel schwieriger und seltener gelingt als im Blute von banginfizierten Menschen hängt vielleicht mit dem ganzen Krankheitsbild zusammen. Während die menschliche Brucellose in erster Linie durch intermittierendes Fieber charakterisiert ist, kennzeichnet sich die Banginfektion bei den Rindern durch das Verwerfen. Beim Menschen kreisen die Bangerreger also mehr oder minder in der Blutbahn und beim Rind lokalisieren sie sich meist im Fortpflanzungsapparat, besonders im Euter.

Nach Literaturangaben der Humanmedizin finden sich die Bangbakterien am häufigsten im Blute während eines Fieberanfalles oder kurz vor dem Anfall. Da beim Rinde überhaupt keine Fieberanfälle oder nur ganz geringe Temperaturschwankungen auftreten, war man gezwungen, um die Verhältnisse beim Rind leichter und besser studieren zu können, zu natürlichen und künstlichen Ansteckungen zu schreiten.

Bang, durch Nocard (zit. nach 2) angeregt, machte die ersten Versuche mit Bangkulturen per os. Er konnte im Blut von verworfenen Rinderfeten Bangerreger nachweisen.

Dagegen konnten Bogenschneider, Schermer und Ehrlich sowie Zeller (39) durch Versuche im Blute von mit lebenden Kulturen geimpften Rindern die eingeimpften Bakterien nicht nachweisen.

Zum Zwecke des Nachweises von Abortus-Bangbakterien im Blute stellte Oßberger (38) Versuche an künstlich infizierten Tieren an. Zu dem Versuch wurde ein Rind und mehrere Meerschweinchen beigezogen. Die Infektion beim Rind und einem Teil der Meerschweinchen erfolgte per os, bei den übrigen Meerschweinchen intraperitoneal. Dem

Rind wurden mehrere Tage hintereinander je eine Kolleschale (Traubenzucker-Glyzerinleberagar) Bang'scher Erreger verfüttert. Bei den per os infizierten Tieren (Rind — Meerschweinchen) konnten in keinem Fall Abortusbakterien in der Blutbahn nachgewiesen werden. Die Versuchsdauer betrug 150 Tage, wobei dem Rinde täglich 3 ccm Blut aus der vena jugularis entnommen wurden. Bei 60 % der intraperitoneal infizierten Meerschweinchen gelang es, Abortusbakterien durch mikroskopische bzw. kulturelle Untersuchung in den ersten 96 Stunden festzustellen.

Mäder (32) konnte den Bangbakteriennachweis im Blut bei 2 natürlich infizierten Kühen, die zur aktiven Immunisierung mit lebender Kultur geimpft worden waren, liefern. 10 ccm Blut wurden jeweils bei einem Temperaturanstieg entnommen und wie bei seinen früheren Versuchen mit natürlich infizierten Rindern untersucht. Der Nachweis erfolgte über das Meerschweinchen bei beiden Kühen je nur einmal, und zwar am 5. Tag nach der Impfung.

Von 12 künstlich infizierten Rindern, die vorher serologisch untersucht wurden und keine Bang-Antikörper im Blut hatten, konnte der Nachweis des Bangbazillus nicht erbracht werden.

Zeller und Beller (49) impften 8 Jungbullen subkutan mit je 10 ccm einer 8 Tage lang bebrüteten Aufschwemmung von verschiedenen Bangstämmen in Glyzerintraubenzuckerbouillon bzw. verfütterten 1½ Liter dieser Kulturmenge. Es gelang ihnen zwischen dem 10. und 21. Tag nach der Infektion Brucellen im Blut nachzuweisen.

Büchli (4) impfte 10 junge Färsen vor dem Decken mit je 10 ccm und 3 Wochen nach dem Decken mit je 20 ccm einer Abortus-Bang-Kultur. Die bakteriologische Untersuchung der Blutproben war immer negativ.

Cotton (8) konnte bei 2 natürlich infizierten trächtigen Rindern, welche er mit Brucella abortus Bang geimpft hatte, die Erreger im Blute nachweisen.

Lübke (29) impfte 2 Kälbern zur selben Zeit je 5 ccm einer dichten Bang-Bakterienaufschwemmung mit physiologi-

scher Kochsalzlösung (10 Tage alte bovine Kultur) in die linke Oberschenkelmuskulatur ein. Er wollte feststellen, wie lange die Bang-Bakterien im Körper kreisen würden. Die meisten Autoren vertreten die Meinung, daß nach kurzdauernder Bakteriämie eine Lokalisation in den Geschlechtsorganen auftritt. Dafür scheinen auch die negativen Ergebnisse der meisten Autoren (Frieß, Oßberger, Bogenschneider und Krüger, King-Caldwell, Cotton, Kurtze, Mäder, Schermer und Ehrlich, Zwick und Schmidt, Zeller-Beller, Büchli und Lübke) zu sprechen, die Blutproben von banginfizierten Rindern auf Bangbakterien untersuchten.

Der kulturelle Nachweis Abortus-Bangbakterien war stets negativ und wurde deshalb in den letzten Monaten der Beobachtungsdauer auch aufgegeben.

Ein Jahr später machte L ü b k e (30) Versuche bei 21 künstlich infizierten Rindern. Es standen 4 Versuchskühe und 14 Tiere, die im September 1933 mit lebenden Bangbakterien geimpft waren, zur Verfügung. Sämtliche Tiere verkalbten bzw. litten an Retentio, Metritis und Sterilität.

Von jeder Kuh wurde das Blut auf Bakterien-Agglutinine und Ambozeptoren, die Milch auf Bakterien und Agglutinine untersucht. Je 5 ccm von 0,5 % Zitratblut wurden 1 ccm an 1—2 Meerschweinchen verimpft (Impfverluste bei der recht großen Impfdosis 1,9 %). Von 17 Kühen schieden 14 Bangbakterien mit der Milch aus.

In 2—3wöchentlichen Abständen wurde die Agglutination des Blutserums 4—5mal, insgesamt 75mal, ausgeführt. Mit einer Ausnahme überschritten die Werte bei allen Tieren die Titerhöhe 1 : 50.

Bei 15 Kühen konnte der Autor Bangbakteriämie feststellen. Einen interessanten Ausnahmefall bildete eine Kuh, bei der die Bangbakteriämie erst die Banginfektion erkennen ließ.

Bei den 4 Versuchskühen waren die serologischen Blut- und Milchbefunde ohne Besonderheiten. 2 Tiere waren Ausscheider. Bei allen 4 Tieren konnten Bangerreger im Blute nachgewiesen werden.

c) Baktericidie des konservierten Rinderserums.

Wenn auch die Bangbakterienbefunde im Blute des Rindes nach natürlicher und künstlicher Infektion im Verhältnis zu den Nachweisen beim Menschen sehr selten und nur ganz wenigen Forschern geglückt sind, so scheinen die in der Einleitung erhobenen Bedenken gegenüber Rekonvaleszentenserum als Impfstoff zur Bekämpfung der Maul- und Klauenseuche doch vollauf berechtigt, da anzunehmen ist, daß die Methoden um Bangbakterien im Blut nachzuweisen noch am Anfang ihrer Entwicklung stehen und ferner anzunehmen ist, daß die Gefahr der Bangbakteriämie beim durchseuchten Rind in erhöhtem Maße gegeben ist.

Äußerst wichtig erscheint deshalb die Frage, ob und innerhalb welcher Zeit die Bangbakterien frühestens durch die bei dem Desinfektionsmittel Formalin und Karbolsäure zusammen mit der bakteriziden Kraft des zu konservierenden Serums abgetötet werden.

Roch (40) setzte zu 20 ccm Rinderblut bzw. Serum ohne Zusatz von Konservierungsmitteln 1 Öse Kultur von Abortus Bang. Die Proben wurden doppelt angesetzt. Je eine Reihe der Proben wurde im Kühlraum aufbewahrt und die andere bei Zimmertemperatur. Bei den bei Zimmertemperatur aufbewahrten Blutproben konnte Roch noch nach 58 Tagen und bei Serumproben noch nach 68 Tagen lebende Abortusbakterien nachweisen. Noch später vorgenommene Prüfungen verliefen negativ, besitzen aber keine Beweiskraft, da das Untersuchungsmaterial inzwischen stark mit anderen Keimen verunreinigt war.

Eine allgemeine Erklärung stammt von Davanzo (10), in der er behauptet, daß die Baktericidie des Blutes in allen Fällen größer sei als die des Serums.

Mackie und Finkelstein (31) haben die Normalserumbaktericidie verschiedener Tiere und vom Menschen gemessen und dabei festgestellt, daß die Wirksamkeit der Sera in folgender Reihenfolge abnahm: Thermolabile Antikörper — Hammel, Rind, Mensch, Ratte, Schwein, Pferd, Kaninchen, Meerschweinchen, Taube; relativ thermostabile

Antikörper — Kaninchen, Ratte, Pferd, Mensch, Schwein, Hammel, Rind, Meerschweinchen, Taube.

Wojezewski (48) stellte zur Differenzierung der Bakterien der Brucella-Gruppe mit Tier- und Menschenserum Baktericidie-Versuche an. Dazu wurden 37 Bangstämme und 3 Melitensisstämme verwendet. Beim Versuch I wurden 20 Stämme mit menschlichem Normalserum geprüft. Eine kleine Öse Kulturmaterial wurde jeweils in 3 ccm steriler Bouillon aufgeschwemmt. ¼ ccm dieser Testflüssigkeit wurde dann mit ¼ ccm des menschlichen Normalserums zusammengebracht. Bei der Prüfung auf Leberaufgußagarplatten machte sich bereits nach 24 Stunden Aufenthalt des Serums + Kultur im Brutschrank der baktericide Einfluß des Serums auf die Bakterien bemerkbar, wesentlich stärkere Einwirkung war nach 48 Stunden festzustellen.

Bei Versuch II wurden 37 Bangstämme und 3 Melitensisstämme verwendet. Einen halben ccm konz. Menschen-, Pferde-, Rinder-, Schweine- und Hammelserum wurde je eine große Öse = zirka $^1/_{50}$ kleine Öse einer Bakterienaufschwemmung (1 kleine Öse Reinkultur in 3 ccm Bouillon) zugesetzt. Aufbewahrung im Brutschrank. Die Prüfung erfolge wie bei Versuch I und außerdem noch nach 72 Stunden. Nach 24 Stunden stellte Verfasser bei allen Seren und Stämmen eine bakterizide Wirkung fest. Am stärksten war sie bei allen Stämmen beim Menschenserum. Nach 48 Stunden sollen über die Hälfte Stämme im Menschenserum abgetötet worden sein. Nach 72 Stunden sollen beim menschlichen Serum nur noch 2, im Rinderserum kein überlebender Stamm mehr vorhanden gewesen sein.

Bei Versuch III wurde Rinderserum von einer Kuh verwendet, das mit dem Titer 800 auf Bang agglutinierte. Dieselbe Technik und dieselben 40 Stämme von Versuch II fanden wiederum Anwendung. Neben der Bouillonkontrolle wurde gleichzeitig Rindernormalserum angesetzt.

Nach diesen Versuchen sollen nach 24 Stunden 4 Abortusstämme durch die baktericide Wirkung des Immunserums und ¾ aller Stämme durch die Baktericidie des Normalserums völlig abgetötet worden sein! Nach 72 Stunden soll beim Normalserum kein Wachstum mehr aufgetreten

sein, gegenüber dem Wachstum von 12 Stämmen beim Immunserum. Zu diesen Versuchen muß bemerkt werden, daß sie eine Nachprüfung der Ergebnisse im Tierversuch vermissen lassen.

Ähnliche Ergebnisse wurden von Moneta (16) erzielt, welcher feststellte, daß die baktericide Wirkung gegen Brucella- und Melitensisarten zwischen den einzelnen Tierarten und bei Tieren gleicher Art verschieden ist. Die Rindersera werden gegen Melitensis wirksamer als gegen Bang. Die Ziegenseren verhalten sich umgekehrt. Die Wirkung war nach 12—24 Stunden gut zu erkennen.

d) Keimtötende Wirkung von Formalin und Karbolsäure.

Die Karbolsäure wurde schon Jahrzehnte vor und nach der Entdeckung der Brucella durch Bang und Striebold t (2) (1896) als bewährtes Antiseptikum und Desinfektionsmittel gegen das Verkalben von vielen Seiten und in mannigfacher Art und Weise gebraucht.

Unter anderen berichtet Bang (2) von 6 mit Abortus nacheinander beim Decken frisch infizierten Kühen, bei denen im Anschluß an das Verkalben die Nachgeburt zurückblieb. Nach der manuellen Entfernung wurden die Kühe täglich mit Karbolwasser ausgespült. Im nächsten Jahre nahmen die Kühe wieder auf, trugen ihre Kälber normal aus und blieben von da ab wieder frei von Abortus.

Schubert (44) versuchte die per os aufgenommenen Abortusbakterien durch periodische Darmdesinfektion abzuschwächen. Tiere erhielten 3 Monate lang pro Monat an den gleichen 5 Tagen pro Kopf 10 g (= 1 kleiner Eßlöffel) Acid. carbolc. liquefact. in 1 Liter warmem Wasser. Außerdem wurde Dauerdesinfektion im Stall angewendet.

Dieses Verfahren hat Verfasser in einer größeren Zahl verseuchter Bestände mit gutem Erfolg durchgeführt.

Cwatkin (9) wollte bei Kaninchen mit Formaldose (5 ccm einer 3 %igen Lösung auf 3000 g Körpergewicht) intravenös gegeben, auf die vorher gesetzte Banginfektion einwirken, jedoch mit negativem Erfolg.

Ähnliche Erfahrungen mit Formalin hat Kitselmann (23) gemacht.

Auch Arndt (1) schließt seine Dissertation mit negativem Erfolg ab. Er versuchte künstlich gesetzte Banginfektionen bei Rindern mit 1 %, 1,5 % und 2 % Lösungen von Karbolsäure zu beeinflussen. Der Agglutinationstiter blieb in jedem Fall weiterbestehen.

Cordier (6) konnte bei der Prüfung von Phenolpräparaten ebenfalls keinen Einfluß auf die Infektion, auf den Agglutinationstiter und auf die Ausscheidung der Brucellabakterien mit der Milch bei Rindern ausüben.

Die ersten in der Literatur enthaltenen Angaben über die Wirksamkeit der beiden Desinfektionsmittel auf Grund von Laboratoriumsversuchen haben Zwick und Wedemann (50) gemacht.

2,5	%	Kresolseifenlösung	tötet in	50	Minuten
5	%	„	„ „	30	„
10	%	„	„ „	20	„
2—3	%	Kresolschwefelsäure	„ „	20	„
1	%	Karbolsäure	„ „	3	Stunden und
3	%	„	„ „	100	Stunden
2,5	%	„	„ „	50	Stunden nicht.

Für Konservierung des Rekonvaleszentenblutes bei der bösartigen Form der Maul- und Klauenseuche im Jahre 1919/20 wurde nach Ernst (12) in Bayern vor allem Phenol verwendet.

Harms (19) schreibt in seinem Lehrbuch, daß die Resistenz der Abortusbakterien gegen äußere Einwirkungen bzw. gegen Desinfektion gering sei. In ½ bis 15 Minuten sollten sie durch 1 % Karbolsäure und durch 3 % Kresolschwefelsäure vernichtet sein.

Roch (40) verfertigte eine eingehende Arbeit über „das Verhalten des Bacteriums abortus Bang im Rinderblut und Rinderserum gegenüber Konservierungsmitteln".

Er impfte zuerst 20 ccm Serum bzw. Blut mit 1 Öse Kultur und brachte dann ein Konservierungsmittel dazu.

Es gelang Roch nach spätestens 18 Tagen die Abortusbakterien im Blut durch Phenol (0,5 %) und Phenolglyzerin, nach spätestens 48 Tagen durch Formalin (pro Liter

Serum 50 Tropfen einer 20 %igen Formaldehydlösung) abzutöten.

Die mit Formalin (0,4 %) versetzten Proben wurden durch Verunreinigungsbakterien überwuchert, so daß der Nachweis der Abortusbakterien nicht mehr einwandfrei gelang.

Die abtötende Kraft der Konservierungsmittel war im Serum größer wie im Blut. 0,5 % Phenol und Phenolglyzerin vermochte die Bakterien im Serum in wesentlich kürzerer Zeit abzutöten wie im Blut. Im Serum mit 0,5 % Phenol gelang der Nachweis der Abortusbakterien nach 3 Tagen, im Blut unter denselben Voraussetzungen erst nach 18 Tagen nicht mehr.

Unter mehreren anderen Desinfektionsmitteln erzielte Haßko (18) mit Karbol die geringste Wirkung auf die Bangbakterien. Nach den Untersuchungen von Huddleson, Forest, Howard und Johnsen (21) hielten sich Abortus-Bangbakterien in phenolhaltigem Serum drei Wochen.

Leider fehlt hier die genaue Angabe über die Prozentigkeit des Phenols und wie groß die dem Serum zugesetzte Kulturmenge war.

In einer Dissertation berichtet Seyfarth (43) über die von ihm angestellten Abtötungsversuche mit Acidum carvolicum liquefactum 1 : 100 gegenüber Abortus-Bangbakterien nach der Methode (Hailer und Richters zit. n. 43). Nach 3—4 Tagen erfolgte kein Wachstum mehr auf den Prüfnährböden. Ein Zusatz von Phenol 1 : 100 zum Nährboden hemmte jegliches Bakterienwachstum.

Nach Donhan (11) erwies sich Phenol in 5 % Konzentration als bestes Konservierungsmittel für Brucella-Abortus-Antigen. Formal 0,1—0,5 % war weniger geeignet.

II. Tuberkulose.

a) Natürliche Ansteckung.

Im Jahre 1867 gelang es Villemin (24) zum ersten Mal, Tuberkelbakterien im zirkulierenden Blute und auch durch den Tierversuch nachzuweisen.

Wie kommen die Tuberkelbakterien in die Blutbahn?

Die häufigsten Einbruchstellen sind die Lungenvenen, doch kommen auch primäre Intimatuberkel vor. Die Intimatuberkel finden sich aber doch mehr bei größeren Gefäßen, während die Einbruchstellen meist an den kleinen Gefäßen gelegen sind. Durch ihre Beschaffenheit sind diese Herde geeignet, leicht Bakterien in das Blut abzugeben, wodurch sie vielleicht als Ursache der Bacillaemie anzusehen sind.

Daß aber die Bakterien selbst durch die Gefäßwand wuchern können, hat R. Koch selbst geprüft und in seinen ersten Mitteilungen abgebildet (24). Er fand in einer markig geschwollenen Drüse einer Miliartuberkulose in der unmittelbaren Umgebung einzelner Arterien eine so massenhafte Anhäufung von Tuberkelbakterien, daß das Gefäß wie von einem blauen Hofe umgeben war, sogar im freien Lumen des Gefäßes sah er die Bakterien.

Auch Hedinger (24) hält die Einbrüche extravaskulärer Herde in die Lungenvenen für außerordentlich häufig.

E. Löwenstein (24) hat folgende Meinung über das Schicksal der Tuberkelbakterien im Blute: Dringen die Tuberkelbakterien ins Blut, so werden sie sich am längsten an den Stellen träger Zirkulation halten und sich sogar vermehren können. Im strömenden Blute selbst findet wohl keine Vermehrung statt. Man sieht auch nie Bakterienhäufchen, sondern nur einzelne Individuen im Blut. Zweifellos werden diese Bakterien nicht dauernd zirkulieren, sondern sie werden schließlich doch in einem toten Winkel in einem Organ stecken bleiben.

Einen anderen Standpunkt nimmt Orth (24) ein. Er behauptet, daß ein Übertritt von Bakterien in das Blut eigentlich ununterbrochen vor sich gehen muß, so lange es sich um einigermaßen fortschreitende Prozesse handelt.

K. Nieberle (37) erklärt die hämatogene Ausbreitung mit folgenden Worten: „Man kann die hämatogene Ausbreitung besonders deutlich in den Gebieten der lobulärpneumonischen Knoten mit ihren multizentrisch einsetzenden Verkäsungen und der diese Verkäsungsfelder umgebenden Zone entzündlicher Hyperaemie beobachten. In den hyperaemischen Zonen sind die kapillären Blutgefäße hochgradig

erweitert und von den tuberkulösen Verkäsungsprozessen dicht umgeben. Wohl schützt eine starke adventitielle Zellaktivierung diese Gefäße zunächst vor den herandrängenden tuberkulösen Vorgängen, aber immer wieder erreicht der tuberkulöse Prozeß und mit ihm die Tuberkelbakterien die Gefäßwand selbst, durchsetzt sie und ermöglicht so den Tuberkelbakterien den Eintritt in die Blutbahn."

B. Möllers und Öhler (24) sowie Haga (24) haben sich auf den Standpunkt gestellt, daß die einzig zuverlässige Methode zur Lösung der Frage, ob virulente Tuberkelbakterien im Blute eines Kranken vorhanden sind, der Tierversuch sei.

Es gelang B. Möllers und Öhler (24) von 105 Tuberkulosekranken in 9 Fällen = 8,57 % durch die Meerschweinchenimpfung lebende Tuberkelbakterien im Blute nachzuweisen.

A. Meyn, E. Breusch und G. Weiske (34) stellten im Jahre 1934 kulturelle Versuche an, um Tuberkelbakterien im Blute tuberkulöser Rinder nachzuweisen. Sie untersuchten insgesamt 150 Blutproben von tuberkulösen Schlachtrindern kulturell mit Nährböden nach Petragnani, Feldmann und nach Löwenstein auf Tuberkelbakterien. Es gelang ihnen in 5 von den 150 untersuchten Fällen = $3^1/_3$ % kulturell Tuberkelbakterien im Blute festzustellen.

Haga (24), der 103 Kranke auf Tuberkulose untersuchte, konnte durch den Tierimpfversuch in 27 Fällen = 26,2 % Tuberkelbakterien feststellen.

Während Köster, Agattig und Gloyne (24) annehmen, daß Tuberkelbakterien nur ganz vorübergehend im strömenden Blute auftreten, sind Liebermeister und Wilkinson (24) der Ansicht, daß in jedem Fall von offener Tuberkulose und in vielen Frühfällen Tuberkelbakterien im Blute kreisen.

Jessen und L. Rabinowitsch (24) fanden unter 12 Fällen des ersten Stadiums zweimal Tuberkelbakterien und Granula, unter 12 Fällen des zweiten Stadiums zweimal Granula und unter 12 Fällen des dritten Stadiums fünfmal

Tuberkelbakterien und nur einmal Granula im strömenden Blut.

Dagegen konnte F. Klemperer (24) mit 16 Blutproben von Lungentuberkulose, von denen er bei 11 säurefeste Stäbchen gesehen hatte, nur 2 Meerschweinchen krank machen.

Von pathologisch-anatomischer Seite konnte Lubarsch (24) bei eigens darauf gerichteten Untersuchungen unter 1114 Fällen von Tuberkulose in 29—67 % nach der Zusammenstellung der Fälle eine haematogene Verschleppung feststellen. Seine Assistenten Seidenberger und Seitz (24) verimpften Herzblut tuberkulöser Leichen auf Tiere und es gelang ihnen nicht nur bei fortschreitender Tuberkulose in 58 % der Fälle, sondern sogar bei geheilter, verkalkter Tuberkulose in 14 % der Fälle Tuberkelbakterien im Blute nachzuweisen.

Löwenstein (24) nimmt ebenso wie Koizumi (24) an, daß mit dem Fortschreiten der Erkrankung die Bazillaemie immer häufiger wird und daß schließlich jeder Tuberkulosetod mit echter Bazillaemie einhergeht.

Nach Häutle (20) ist bei schwerer tuberkulöser Infektion der Milz, Leber, Nieren, Lunge und der sog. Fleischlymphknoten von Schlachtkälbern eine Blutinfektion in der Regel nicht nachweisbar.

In 20 Fällen von infektiöser Poliarthritis konnte Lotze (28) mit der Löwenstein'schen Methode niemals Tuberkelbakterien im strömenden Blut nachweisen.

b) Künstliche Ansteckung.

Nach Infektion von Kaninchen vom Dünndarm aus, gelang es Josef Koch und B. Möllers (24) bereits 1½ Stunden später die eingeführten Tuberkelbakterien im strömenden Blute bei 60 % der infizierten Tiere sowie in den verschiedenen anderen Organen durch Meerschweinchenversuch nachzuweisen.

Lindner H. (27), der 1922 Versuche mit Blut tuberkulöser Kühe machte, konnte selbst nach intravenöser Infektion und bei Verbreitung der Tuberkulose auf dem Wege des

großen Blutkreislaufes Tuberkelbakterien durch Meerschweinchenimpfungen nur selten nachweisen.

c) Bakterizide und entwicklungshemmende Wirkung des Blutes auf Tuberkelbakterien.

Im Jahre 1924 machte Wright (44) die ersten Versuche über das Wachstum von Tuberkelbakterien im Blut. Er stellte fest, daß im Serum keine Tuberkelbazillen wachsen, wohl aber im Plasma.

Bannermann (33) konnte das schlechte Wachstum von Tuberkelbakterien im Blute von Tuberkulösen bestätigen.

Nach Untersuchungen von Buchner und Sittmann und von Buchner und Orthenberger (33) kommt die bakterizide Kraft vor allen Dingen dem zellfreien Serum zu.

G. Meißner (33) stellte Versuche an um die bakterizide Kraft des Serums von gesunden und tuberkulösen Tieren zu prüfen. Sie gelangte zu folgendem Versuchsergebnis: Im Blute normaler Tiere ist die wachstumshemmende Kraft gegenüber Tuberkelbakterien bedeutend geringer als im Blute tuberkulöser Tiere.

Daraus kann man den Schluß ziehen, daß es im Blute von tuberkulösen Tieren spezifische wachstumshemmende Substanzen für Tuberkelbakterien gibt.

d) Keimtötende Wirkung von Formalin und Karbolsäure auf Tuberkelbakterien.

G. Cornet und H. Kossel (7) konnten nachweisen, daß die Tuberkelbakterien sich der Hitze gegenüber nicht wesentlich anders verhalten als andere vegetative Bakterienformen, aber den chemischen Desinfektionsmitteln gegenüber viel widerstandsfähig sind.

Diese Tatsache findet ihre Erklärung in der schützenden Wirkung der fettähnlichen Bestandteile ihres Zelleibes, die dem Eindringen von wässerigen Lösungen hinderlich ist. Alkohol absol. wirkte nach 24 Stunden unsicher. Sublimatlösung 1 : 1000 und 1 : 500 tötete in dieser Zeit nicht ab, dagegen 5 % Karbolsäurelösung.

Aus Befingers sorgfältiger Arbeit (7) ist dagegen ersichtlich, daß 5 % Karbolsäurelösung nach 24 Stunden noch nicht sicher abtötet. 5 % Kresolsäurelösung wirkte nach 24 Stunden noch nicht, dagegen nach 48 Stunden. 10 % Kresolseifenlösung nach 24 Stunden, ebenso 10 % Kresolschwefelsäurelösung, 2 % Kresolessigsäurelösung und 1 % Sublimatlösung. Stärkere Wirkung entfalten 5 % Formalinlösung (Abtötung nach 12 Stunden), Natrium und Kalium hypochlorosum (nach 6 Stunden), sowie roher Holzessig, der zuweilen schon nach 3 Stunden Abtötung herbeigeführt hatte.

Laubenheim (7) tötete mit 5 % Lösung von meta-Xylenol in dioxystearinsaurem Kali Tuberkelbazillen im Zeitraum von 3 Stunden, mit 5 % Lösung von Chlormeta-Cresol in sulforicenolsaurem Kali in 8 Stunden, dagegen mit 10 % Lysollösung erst in mehr als 12—24 Stunden.

Beachtenswert ist die Tatsache, daß Formaldehyd, sowohl in Lösung, wie in Gasform auf Tuberkelbakterien in Flüssigkeiten und im eingetrockneten Zustand schwächer wirkt als auf andere Bakterien.

Von anderen Chemikalien, deren Einwirkung auf Tuberkelbakterien geprüft wurde, seien genannt: schwefliche Säure (Vallin, Thoinot), Salicylsäure 1 : 50, Wasserstoffsuperoxyd, Bromwasser, Kreosot (Parrot und Martin), absoluter Alkohol, Aether, Thymol, Naphthol, Borsäure (Jersin), Eukalyphtusöl, Terpentin, Bromäthyl, Milchsäure, Kampfer (Sormani und Brugnabelli), Chlorkalk (Muschold) und andere mehr.

Die entwicklungshemmende Wirkung prüfte P. Willemin unter anderen von $^1/_{100}$ Kaliumjodid, $^1/_{1000}$ und $^1/_{5000}$ Kieselfluorkalium, $^1/_{900}$ arsenige Säure, $^1/_{900}$ Borsäure, Ammoniakdämpfen mit dem Ergebnis völliger Wachstumshemmung. Verlangsamung trat ein bei Zusatz von Terpentin, Benzol, Nitrobenzol, Kreosot und Toluoldämpfe hindern das Wachstum nicht merklich.

Hailer (17) machte Versuche mit verschiedenen keimtötenden Stoffen auf reingezüchtete Tuberkelbakterien des Typus humanus und Typus bovinus. Er benützte mehrere

Reihen von Tuberkelbakterien und ließ die Desinfektionsmittel verschieden lang einwirken und verimpfte dann die Tuberkelbakterien an Meerschweinchen. Er kam zu folgenden Versuchsergebnissen:

1. Mit Phenol (Karbolsäure):

Reihe E der Tuberkelbakterien: In 1 % Lösung nach 15 Minuten, 30 und 45 Minuten Einwirkungsdauer noch Tuberkulose der Meerschweinchen.

Reihe L der Tuberkelbakterien: In 1 % Lösung nach 60 Minuten Einwirkungsdauer starke Tuberkulose der Meerschweinchen, nach 90 und 120 Minuten Einwirkungsdauer abgeschwächte Tuberkulose der Meerschweinchen. Nach 150 Minuten Einwirkungsdauer keine Tuberkulose der Meerschweinchen.

Reihe J1 der Tuberkelbakterien: In 1 % Lösung nach 60, 120 und 180 Minuten Einwirkungsdauer keine Tuberkulose der Meerschweinchen.

2. Mit Kresol (wässerige Lösung ohne Seife):

Reihe K der Tuberkelbakterien: In 0,5 % Lösung nach 60, 120, 180, 240 Minuten Einwirkungsdauer keine Tuberkulose der Meerschweinchen.

Reihe J1 der Tuberkelbakterien: In 0,5 % Lösung nach 15, 30, 60, 90, 120 Minuten Einwirkungsdauer keine Tuberkulose der Meerschweinchen.

Reihe Mm (boviner Stamm) der Tuberkelbakterien: In 0,5 % Lösung nach 30, 60 Minuten Einwirkungsdauer abgeschwächte Tuberkulose der Meerschweinchen. Nach 120 Minuten Einwirkungsdauer keine Tuberkulose der Meerschweinchen.

Reihe Ss (boviner Stamm) der Tuberkelbakterien: In 0,5 % Lösung nach 15, 30 Minuten Einwirkungsdauer Tuberkulose der Meerschweinchen. Nach 60 Minuten Einwirkungsdauer keine Tuberkulose.

Aus diesen Versuchsreihen ist ersichtlich, daß Phenol (Karbolsäure) in längstens 150 Minuten abtötend auf Tuberkelbakterien, Kresol in rein wässeriger Lösung in 60 Mi-

nuten auf 2 Stämme vom Typus humanus und in 120 Minuten auf solche vom Typus bovinus wirkte.

Interessante und aufschlußreiche Versuche über die Einwirkung von Desinfektionsmitteln auf Reinkulturen von Tuberkelbakterien machten auch Uhlenhuth und E. Hailer (46). Erwähnenswert sind vor allem die Versuche mit Phenol und Formaldehyd. Die beiden Forscher prüften ebenfalls verschiedene Reihen von Tuberkelbakterienstämmen und verimpften nach verschieden langer Einwirkungsdauer die Tuberkelbakterien an Meerschweinchen, um ihre Virulenz zu prüfen. Die Versuchsergebnisse sind folgende:

1. Versuch mit Phenol:

Reihe E (Stamm 12): In einer 1 %igen Lösung nach einer Einwirkungsdauer von 15, 30, 45 Minuten durchwegs Tuberkulose der Meerschweinchen.

Reihe G (Stamm Stuttgart): In einer 1,5 %igen Phenollösung nach einer Einwirkungsdauer von 15 Minuten Tuberkulose der Meerschweinchen. Nach 30 Minuten abgeschwächte Tuberkulose (Leistendrüsen vergrößert, nicht verkäst bei Sektion 4 Monate nach Impfung: Drüsen weiter verimpft: Tuberkulose).

Reihe L (Stamm Stuttgart): In einer 1 %igen Phenollösung nach einer Einwirkungsdauer von 60 Minuten: Tuberkulose. Nach 90 Minuten abgeschwächte Tuberkulose (Tod an Seuche nach 4 Wochen, Drüsen schwach, Milz kaum vergrößert, mikroskopisch Tuberkelbakterien in Drüsen und Milz). Nach 120 Minuten ebenfalls noch abgeschwächte Tuberkulose (Drüsen leicht vergrößert, einige Herde, Lunge einige Herde, Leber o. B.).

Nach 150 Minuten Einwirkungsdauer keine Tuberkulose mehr. In einer 1,5 %igen Phenollösung nach einer Einwirkungsdauer von 30, 45, 60, 90 Minuten keine Tuberkulose.

In einer 2 %igen Phenollösung nach einer Einwirkungsdauer von 15, 30, 45 Minuten keine Tuberkulose.

Das Endergebnis der Versuche mit Phenol (Carbolsäure) ist, daß 1 % Lösungen in 150 Minuten, nicht aber in 120 Minuten, 1,5 %ige Lösungen in 45 Minuten, nicht sicher in 30 Minuten, 2 %ige Lösungen in 15 Minuten Tuberkelbazillen abtöten.

Versuche mit Formaldehyd in rein wässeriger und seifenhaltiger Lösung.

I. Versuch in rein wässeriger Lösung.

Reihe A der Tuberkelbakterien: In einer 1 %igen Lösung nach Einwirkung von 60 Minuten Tuberkulose (Milz, Drüsen, Lunge).

Nach Einwirkung von 120 und 180 Minuten keine Tuberkulose.

Reihe D: In einer 1 %igen Lösung nach einer Einwirkungsdauer von 15, 30, 45 Minuten Tuberkulose.

Reihe E: In einer 1 %igen Lösung nach einer Einwirkungsdauer von 15, 30 und 45 Minuten Tuberkulose.

Reihe H: In einer 1 %igen Lösung nach einer Einwirkungsdauer von 15 und 30 Minuten Tuberkulose; nach 60 Minuten keine Tuberkulose mehr.

Aus den beiden Versuchen ist ersichtlich, daß die verschiedenen Stämme von Tuberkelbakterien demnach erhebliche Resistenzunterschiede gegenüber Formaldehyd zeigen. Die Empfindlichkeit ist aber auch im günstigsten Fall nicht sehr groß.

Durch Seifenzusatz ließ sich das Keimtötungsvermögen gegen Tuberkelbakterien nicht derart erhöhen, wie dies gegenüber anderen vegetativen Keimarten und Milzbrandsporen der Fall ist.

B. Eigene Versuche.

Im Nachfolgenden sollte durch eigene Versuche festgestellt werden:

1. Kommt das Bakterium Abortus Bang im Rekonvaleszentenserum von bangpositiven Kühen, die im Verlauf der Maul- und Klauenseuche akut verworfen haben, häufig vor?

2. Wie lang sind Tuberkelbakterien im konservierten Serum lebensfähig und durch Impfversuche nachweisbar?

I. Versuche zum Nachweis von Brucella abortus Bang im Rekonvaleszentenserum von bangpositiven Kühen.

1. Versuch.

Es sollte ermittelt werden, ob in Blutproben, die von Kühen aus banginfizierten Beständen stammten, meist während der Maul- und Klauenseucheperiode akut verworfen hatten und nach der Diernhofer'schen Frischblutschnellagglutinationsmethode (35) positiv reagierten, Brucella abortus Bang kulturell oder durch den Impfversuch festgestellt werden könnte.

Versuchsanordnung.

Um die Frage gut und praktisch zu lösen, schien es am geeignetsten mit der Blutentnahmekolonne zu banginfizierten Beständen zu fahren und dort an Ort und Stelle den betreffenden Tierbesitzer zu fragen, welche Kühe im Verlauf der Maul- und Klauenseuche verworfen hätten. Verschiedene große Güter boten dazu die beste Gelegenheit. Sie hatten gutes und reichliches Material für diese Untersuchungen. So wurden alle Tiere, die während der Aphthenseuche akut verkalbten mit blauer Kreide gekennzeichnet und beim Aderlaß sofort nach der Diernhofer'schen Frischblutschnellagglutinationsmethode auf Bangantikörper untersucht. Reagierten sie bangpositiv, so wurden von jedem Tier in einem sterilen Kölbchen ca. 100 ccm Blut aufgefangen. Die negativ reagierenden Tiere wurden außer Acht gelassen.

Zur Verwendung gelangten 42 Blutproben von Tieren, die während der Durchseuchung akut verworfen hatten und bei der serologischen Untersuchung mit Hilfe der Frischblutschnellagglutination nach Diernhofer stark positiv reagierten.

Sämtliche 42 Blutproben wurden zentrifugiert und dann mit Hilfe der Serumlangsamagglutination weiter ausgewertet.

Das Blut wurde 25—30 Minuten lang bei 3000 Touren pro Minute zentrifugiert. Das so erhaltene Serum ist in der Verdünnung 1 : 50, 1 : 100 und 1 : 200 mit Bangtest geprüft worden. Zeigten die Serumproben einen positiven Titer von 1 : 200, so wurden sie weiter ausgewertet. Es wurden Verdünnungsreihen angesetzt im Verhältnis 1 : 400, 1 : 800 und 1 : 1600. Zur Verimpfung gelangten nur Serumproben, die bei einer Verdünnung von 1 : 200 und darüber noch positiv reagierten.

Für den Kulturversuch wurden je 2 Ösen von defibriniertem Blut aus der Spitze des Zentrifugierröhrchens und vom Serum entnommen und damit je eine halbe Traubenzuckerglyzerinagarplatte beimpft. Die Kulturplatten kamen in ein steriles Weckglas mit einer $^1/_{10}$ CO_2 Atmosphäre und wurden 3—6 Tage im Brutschrank bei 37 ° C aufbewahrt.

Um ganz sicher zu gehen und jedes bangpositive Meerschweinchen für den Impfversuch auszuscheiden, wurden sämtliche zur Verwendung gelangende Meerschweinchen auf Bangagglutinine untersucht. Den Meerschweinchen wurde am linken Ohrläppchen eine Verletzung beigebracht und mit Hilfe der Wasserstrahlpumpe 2—3 ccm Blut aus der Ohrvene gesaugt. Das auf diese Weise gewonnene und in Agglutinationsröhrchen gesammelte Blut wurde zentrifugiert und das Serum auf Bang agglutiniert. Waren die Meerschweinchen bei einem Titer von 1 : 10 und 1 : 20 negativ, so wurden sie zum Impfversuch hergenommen und je ein Meerschweinchen wurde mit 1 ccm der Serumprobe geimpft und zwar im linken und rechten Hinterschenkel je 0,5 ccm intramuskulär. Nach 7—11 Wochen wurden die Meerschweinchen getötet. Das aufgefangene Blut wurde serologisch auf bangspezifische Agglutinine in der Verdünnung 1 : 10 und 1 : 20 untersucht. Die Meerschweinchen wurden seziert und die steril gewonnene Milz in der Gasflamme leicht abgebrannt. Mit einer sterilen Schere wurde die Milz dann in der Mitte abgeschnitten und mit einer sterilen Öse auf Traubenzuckerglyzerinagarplatten verstrichen. Die Kulturplatten wurden dann wieder in sterile Weckgläser gesammelt und im Brutschrank bei 37 ° C 3—6 Tage aufbewahrt. Die

erste Kontrolle der Kulturplatten erfolgte am 3. Tage, die zweite Prüfung am 6. Tage der Aufbewahrung.

Die Protokolle zu Versuch 1 sind am Ende der Arbeit niedergelegt (siehe Tabelle I 1).

Ergebnis des 1. Versuches.

Nach der Diernhofer'schen Frischblutschnellagglutination waren von den untersuchten 42 Blutproben natürlich bang-infizierter Rinder sämtliche stark positiv.

Im Agglutinationsversuch nach der Serumlangsam-agglutination erwiesen sich die 42 Blutproben bei einem Titer von 1 : 200 als positiv. Von den 42 bangpositiven Proben wurde der Titer dann höher ausgewertet. 16 Blutproben reagierten noch bei einer Verdünnung von 1 : 400 positiv, 14 Blutproben waren bei einer Verdünnung von 1 : 800 und 5 Blutproben reagierten bei einer Verdünnung von 1 : 1600 noch positiv.

Im Kulturversuch ist es in keinem Falle gelungen von den Blut- oder von den Serumproben Kolonien von Bangbakterien festzustellen.

Im Impfversuch waren 40 Blutproben, der 42 geimpften Meerschweinchen, die auf Abortusbakterien serologisch untersucht worden waren, bei einem Titer von 1 : 10 und 1 : 20 negativ, 2 Meerschweinchen (Nr. 103 und 113) verendeten kurze Zeit nach dem Impfen an Bronchopneumonie und schieden deshalb aus dem Versuch aus.

Der kulturelle Nachweis von Brucella Abortus Bang durch Verimpfen der Meerschweinchenmilz auf Traubenzuckerglyzerinagarplatten gelang in keinem Fall.

Wiederholungsversuche.

Nachdem dieser Versuch negativ endete, wurden nach der gleichen Versuchsanordnung wie im 1. Versuch mehrere Wiederholungsversuche gemacht. In Zeitabständen von 2—3 Wochen gelangten über 100 neue Blutproben zur Verimpfung an Meerschweinchen zur kulturellen Untersuchung.

Auch bei diesen Wiederholungsversuchen konnte in keinem Fall im Blute von Kühen, die während der Maul-

und Klauenseuche akut verkalbt hatten, das Bakterium abortus Bang nachgewiesen werden.

Versuch 2.

Sehr wertvolles und interessantes Untersuchungsmaterial lieferte der Tierbestand E. in G. In diesem Rinderbestand herrscht das seuchenhafte Verwerfen seit mehreren Jahren. Um dem Übel Herr zu werden, wurde der Bestand mit lebenden Bangkulturen ebenfalls geimpft. Da ich selbst bei der Blutentnahme in dem fraglichen Bestand nicht dabei sein konnte, war ich auf das eingesandte Serum von diesem Bestande angewiesen. Es trafen aus der Depotstelle Regensburg am 8. August 1938 unter anderem, 2 Ballons ein mit je 25 Liter Rekonvaleszentenserum, auf denen die Bemerkung stand: „Vorsicht Bangbestand". Diese beiden gekennzeichneten Ballons Nr. 15 und 16 wurden sofort aussortiert und zurückgestellt. Dieses Serum, das erst einen Tag konserviert war, bot nun eine günstige Gelegenheit, unter den Verhältnissen der praktischen Serumherstellung nachzuweisen, ob im Rekonvaleszentenserum Bangbakterien vorkommen.

Versuchsanordnung.

Von jedem Ballon wurden mit einer sterilen Pipette 100 ccm Serum entnommen und mit Hilfe der Serumlangsamagglutination auf Bang untersucht. Die beiden Serumproben von Ballon 15 und 16 reagierten in einer Verdünnung von 1 : 400 noch positiv. Von jeder Probe wurde mit einer sterilen Öse eine Traubenzuckerglyzerinagarplatte beimpft und unter CO_2-Atmosphäre 6 Tage im Brutschrank bei 37° C aufbewahrt.

Am Einsendetag selbst noch, also genau 1 Tag nach der Carbolisierung und Formalisierung wurden die 2 Serumproben an je 5 gesunde Meerschweinchen verimpft mit einer Dosis von pro Tier 2 ccm intramuskulär.

Nach weiteren 2 Tagen Lagerung des konservierten Serums wurden am 10. August 1938 von jeder Serumprobe 5 weitere Meerschweinchen geimpft.

Nach weiteren 2 Tagen, am 12. August 1938, gelangten nochmals 10 Meerschweinchen zum Verimpfen.
Am 6. November 1938 wurden alle Meerschweinchen getötet, serologisch und bakteriologisch auf Brucella Abortus Bang untersucht.

Die Ergebnisse über Versuch 2 werden am Schlusse der Arbeit gebracht (siehe Tabelle I 2).

Ergebnis des 2. Versuches.

Alle Untersuchungen waren negativ.

Zusammenfassung.

Meine Untersuchungen über das Vorkommen von Abortus Bangbakterien im Rekonvaleszentenserum von Kühen, die während der Maul- und Klauenseuche akut verworfen hatten, endeten alle mit negativem Ergebnis. Es ließen sich weder kulturell, noch durch den Impfversuch Brucella Abortus Bang im Blut bzw. im Serum nachweisen.

Da es auch Grözinger nur in einem Falle bei einem Mischserum aus einem bangversuchten Bestande gelungen ist, Bangbakterien durch den Tierversuch nachzuweisen, erscheint das Vorkommen von Bangbakterien im Blute auch bei akutem Verkalben zu den Seltenheiten zu gehören.

II. Versuche zum Nachweis von Tuberkelbakterien im Blute bzw. im Serum von hochgradig tuberkulösen Kühen.

Wie aus vorangegangenem Schrifttum über Tuberkulose ersichtlich ist, gelang es verschiedenen Forschern, Tuberkelbakterien im Blute von tuberkulosekranken Menschen bzw. Tieren festzustellen.

So konnte B. Möllers und Ohler (24) von 105 Tuberkulosekranken in 9 Fällen = 8,57 % Tuberkelbakterien vom Typus humanus durch Impfversuche im Blute nachweisen.

Meyn A., Breusch E. und Weiske G. (34) haben dagegen von 150 untersuchten Blutproben tuberkulö-

ser Tiere nur in 5 Proben = 3½ % Tuberkelbakterien nachweisen können.

Haga (24) gelang es hinwieder, bei seinen Untersuchungen in 26,2 % der Blutproben Tuberkelbakterien vom Typus humanus aufzufinden.

Klemperer F. (24) wiederum wies von 16 untersuchten Blutproben nur in 2 Fällen Tuberkelbakterien nach.

Wie dadurch aus den angeführten Versuchsergebnissen der einzelnen Forscher ersichtlich ist, schwanken die erzielten positiven Erfolge der auf Tuberkelbakterien untersuchten Blutproben zwischen 3½ und 26,2 %. Somit steht fest, daß sich ein sicherer Prozentsatz über das Vorkommen von Tuberkelbakterien im Blute weder feststellen noch nachweisen läßt.

Desgleichen treten auch bei den im Schrifttum angeführten Desinfektionsversuchen mit Tuberkelbakterien bei den einzelnen Forschern häufig Widersprüche auf.

Befinger (7) hebt in seiner Arbeit hervor, daß 5 % wässerige Carbolsäurelösung nicht in der Lage war, nach 24stündiger Einwirkungsdauer Tuberkelbakterien sicher abzutöten.

Hailer (17), der Versuche mit verschiedenen keimtötenden Stoffen auf reingezüchtete Tuberkelbakterien des Typus humanus und Typus bovinus ausführte, behauptet dagegen wieder, daß er durch Impfversuche nach 150 Minuten langer Einwirkungsdauer einer 1 % wässerigen Carbolsäurelösung Tuberkelbakterien nicht mehr vorfinden konnte.

Uhlenhuth und Hailer (46), die zusammen ausführliche Versuche keimtötender Mittel auf Tuberkelbakterien machten, kamen zu folgendem Versuchsergebnis:

Bei Verwendung von 1 % Carbolsäurelösung wurden die Tuberkelbakterien nach einer Einwirkungsdauer von 150 Minuten, bei 1,5 % Carbolsäurelösung nach 45 Minuten und bei 2% Carbolsäurelösung sogar schon nach 15 Minuten Einwirkungsdauer sicher abgetötet.

Aus Vorstehendem zeigen sich bei vergleichender Betrachtung der Befinger'schen, der Hailer'schen und Uhlenhuth-Hailer'schen Versuchsergebnisse starke Widersprüche über

die keimtötende Wirkung wässeriger Carbolsäurelösungen, die in verschieden starker Konzentration und bei verschieden langer Einwirkungsdauer zur Verwendung gelangten. In diesem Seuchengang schreibt das Reichsgesundheitsamt zur Konservierung von Maul- und Klauenseuche-Rekonvaleszentenserum 0,5 % wässerige Carbolsäurelösung vor. Versuche mit 0,5 % wässeriger Carbolsäurelösung über die keimtötende Wirkung auf Tuberkelbakterien weist aber die Literatur nicht auf.

Deshalb war die Notwendigkeit gegeben, eigene Versuche durchzuführen.

Versuch 1.

Es sollte festgestellt werden, ob in Blutproben, welche von hochgradig tuberkulösen Kühen am Schlachthof München entnommen wurden, Tuberkelbakterien durch Impfversuche nachzuweisen sind, um dann hiervon ausgehend die keimtötende Wirkung der 0,5 %igen Carbolsäurelösung im Serum zu prüfen.

Versuchsanordnung.

Am 13. April 1938 wurden am Schlachthof München von 10 Kühen, die eine stark verbreitete Tuberkulose der Lunge, der Milz, der Leber, der Serosa und in 2 Fällen auch der Fleischlymphknoten aufwiesen, Blutproben mit einem sterilen Messer aus der linken Herzkammer entnommen. Bei sämtlichen 10 Kühen konnten eitrige, nicht verkäste Tuberkuloseherde in der Milz, Leber, Lunge und in den 2 Sonderfällen auch in den Fleischlymphknoten festgestellt werden. Um eine Gerinnung des Blutes zu vermeiden, wurden den 10 Proben je 10—20 ccm einer 4 % sterilen Ammoniumoxalatlösung zugesetzt und gut geschüttelt.

An der Veterinärpolizeilichen Anstalt sind dann sämtliche Blutproben auf Meerschweinchen verimpft worden.

Zuerst wurden von jeder Blutprobe mit einer sterilen Pipette 10 ccm Blut entnommen und in ein steriles Erlenmeyerkölbchen gebracht.

Am anderen Tag, also am 14. April 1938, wurden 10 Meerschweinchen mit je 0,5 ccm pro Blutprobe links und rechts intramuskulär in den Oberschenkel geimpft.

Im Impfversuch starben 2 Meerschweinchen 10 Tage nach der Impfung und schieden deshalb aus dem Versuch aus. Die übrigen Meerschweinchen wurden am 8. Juli 1938 getötet, seziert und pathologisch-anatomisch auf Tuberkulose untersucht.

Versuch 1a.

Von den 10 am Münchener Schlachthof entnommenen Blutproben wurden von jeder Einzelblutprobe 10 ccm Blut mit einer sterilen Pipette entnommen und in einem Erlenmeyerkölbchen mit den von der Veterinärpolizeilichen Anstalt vorgeschriebenen Konservierungsmengen von Carbolsäure und Formalin versetzt. Die 10 konservierten und gut durchgeschüttelten Blutproben wurden dann je in 2 Hälften geteilt und die eine Reihe der geteilten Blutproben im Kühlschrank bei 5—6 ° C aufbewahrt, um eine Wachstumshemmung der Tuberkelbakterien herbeizuführen, während die andere Reihe im Brutschrank bei 37 ° C gestellt wurde, um eine eventuelle Anreicherung des Blutes mit Tuberkelbakterien zu erreichen. Am 20. April 1938, also nach 6tägiger Konservierung und Aufbewahrung im Kühlraum bzw. im Brutschrank gelangten die 20 Blutproben zur Verimpfung an Meerschweinchen.

Versuch 1b.

In diesem Versuch wurden 10 Serumproben ohne Konservierungsflüssigkeiten verimpft. Von den 10 am Münchener Schlachthof gewonnenen Blutproben wurden mit einer sterilen Pipette 20 ccm Blut pro Probe entnommen und in sterile Zentrifugengläser gebracht und bei 3000 Touren pro Minute zentrifugiert. Das auf diesem Wege gewonnene Serum wurde vom Zentrifugat getrennt und in Erlenmeyerkölbchen gebracht.

Am 14. April 1938 gelangten die 10 Serumproben zur Verimpfung an Meerschweinchen mit einer Dosis von 1 ccm

pro Tier, links und rechts im Oberschenkel je 0,5 ccm intramuskulär.

Versuch 1c.

Nachdem die unkonservierten Serummengen an Meerschweinchen verimpft worden waren, wurden je 10 ccm Serum von den einzelnen Serumproben mit den vorgeschriebenen Mengen an Carbolsäure und Formalin versetzt, gut gemischt und 6 Tage lang bei Zimmertemperatur aufbewahrt.

Nach 8 Tagen gelangten die 10 konservierten Serumproben zur Verimpfung an Meerschweinchen mit einer Dosis von je 1 ccm pro Tier intramuskulär. Die Tiere lebten bis zum 8. Juli 1938, wurden dann getötet und seziert.

Die Protokolle über diese Versuche sind am Schlusse der Arbeit gebracht (siehe Tabellen II 1—4).

Ergebnis des 1. Versuches.

Von den restlichen 8 Meerschweinchen im Versuch 1 waren 7 negativ. Meerschweinchen Nr. 1, das mit Frischblut einer Kuh mit frischer Blutinfektion geimpft worden war, zeigte eine weitausgebreitete Miliartuberkulose der Milz, der Leber und der Lunge. Die Darmbeinlymphknoten waren haselnußgroß geschwollen und eitrig. Die Kniekehllymphknoten waren kirschkerngroß geschwollen und ebenfalls eitrig. Mikroskopisch konnten in den Meerschweinchenlymphknoten Tuberkelbakterien nachgewiesen werden.

Im Versuch 1a waren alle Untersuchungen negativ.

Im Versuch 1b zeigte nur 1 Meerschweinchen tuberkulosen Befund. Das mit dem Serum von der Kuh mit der frischen Blutinfektion geimpfte Meerschweinchen zeigte eine generalisierte Tuberkulose der Milz, der Leber und der Lungen. Die Darmbeinlymphknoten waren bohnengroß geschwollen, die Kniekehllymphknoten erbsengroß und die Kniefaltenlymphknoten kirschkerngroß.

Die mikroskopische Untersuchung der Abstriche der Lymphknoten ergab Tuberkelbakterien.

Die Untersuchungen im Versuch 1c verliefen alle mit negativem Erfolg.

Wiederholungsversuch.

Im Tuberkuloseversuch Nr. 1 konnten von 10 Serumproben nur in einer Serumprobe Tuberkelbakterien nachgewiesen werden. Es schien deshalb ratsam, den ersten Versuch durch einen Wiederholungsversuch zu ergänzen.

Versuchsanordnung.

Am Münchener Schlachthof wurden wiederum 14 Blutproben von Ochsen und Kühen, die bei der Fleischbeschau stark verbreitete Tuberkulose der Milz, der Leber und der Lunge zeigten, gesammelt. 3 Proben davon waren von Kühen mit frischer Blutinfektion.

Die Blutproben wurden dann an der Veterinärpolizeilichen Anstalt zentrifugiert und die Frischserumproben an Meerschweinchen verimpft. Von den 14 Frischserumproben konnten nur in den Serumproben Nr. 6 und Nr. 11 Tuberkelbakterien durch den Impfversuch festgestellt werden.

Die 2 Serumproben Nr. 6 und Nr. 11 wurden dann nach Aufbewahrung im Kühlschrank nochmals ohne Konservierungsflüssigkeiten an Meerschweinchen verimpft um die Virulenz der Tuberkelbakterien zu prüfen.

Am selben Tag wurden die 2 positiven Proben mit den vorgeschriebenen Konservierungsmitteln versetzt und am nächsten Tag verimpft, und zwar pro Tier 1 ccm intramuskulär.

Im Abstande von 2 Tagen nach der Konservierung wurde nochmals geimpft, um allenfalls die Zeit festzustellen, die die Konservierungsmittel brauchen, um Tuberkelbakterien im konservierten Serum abzutöten.

Die nächste Impfung erfolgte nach 3 Tagen, die übernächste nach 5 Tagen, dann nach 7 Tagen und schließlich die letzte Impfung nach 9 Tagen Einwirkungsdauer.

Ergebnis des Wiederholungsversuches.

Die mit den Frischserumproben geimpften Meerschweinchen zeigten bei der Zerlegung Tuberkulose der Kniekehl-, Kniefalten- und der Darmbeinlymphknoten. Mikroskopisch konnten Tuberkelbakterien nachgewiesen werden.

Sämtliche Meerschweinchen, die mit den zwei konservierten Serumproben bis zu einschließlich 3 Tagen Einwirkungsdauer geimpft worden waren, zeigten Tuberkulose der Kniefalten- und Kniekehllymphknoten, teilweise sogar der Darmbeinlymphknoten und der Milz.

Bei den Meerschweinchen, die nach 5-, 7- und 9tägiger Einwirkungsdauer von 0,5 % Carbolsäure und 0,1 % Formalin geimpft wurden, konnte keine Tuberkulose mehr nachgewiesen werden.

III. Versuche zum Nachweis der Lebensfähigkeit gezüchteter Tuberkelbakterien im konservierten Rekonvaleszentenserum.

Versuch 1.

Im ersten Versuch sollte die Virulenz 4 reingezüchteter Tuberkelbakterienstämme festgestellt werden. Um die Virulenz zu prüfen, sollte unkonserviertes Rekonvaleszentenserum mit verschiedenen Ösenmengen von Tuberkelbakterien (Normalöse bis $^1/_{1000000}$ Normalöse) beimpft und auf Meerschweinchen übertragen werden.

Versuchsanordnung.

Vom Tierhygienischen Institut der Universität München, Vorstand: Prof. Dr. Ernst, und vom bakteriologischen Institut München, Direktor: Prof. Dr. Rimpau, wurden je 2 hochvirulente Tuberkulosestämme dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt. Es handelte sich um je 2 Stämme vom Typus bovinus (= Stamm 446, gezüchtet auf Eiernährböden, und um Stamm 452, gezüchtet auf Hohn'schen Nährboden) und um je 2 Stämme vom Typus humanus (= Stamm 386, gezüchtet auf Z-Nährböden). Von jedem Stamm wurden je 10 ccm unkonserviertes Rekonvaleszentenserum mit je 1 NÖ (= Normalöse von Tuberkelbakterien), dann von jedem Stamm je weitere 10 ccm Rekonvaleszentenserum mit $^1/_{10}$ NÖ, $^1/_{100}$ NÖ, $^1/_{1000}$, $^1/_{10000}$, $^1/_{100000}$ und $^1/_{1000000}$ NÖ beimpft, so daß schließlich von jedem Stamm 7 Serumproben mit fallenden Ösenmengen beimpft, vorhanden waren. Im ganzen ge-

langten also 4 × 7 Serumproben = 28 Serumproben zur Verimpfung an Meerschweinchen. Die 28 Serumproben wurden am selben Tag nach Zusatz der Tuberkelbakterien noch an Meerschweinchen verimpft, und zwar pro Tier 1 ccm, im linken und rechten Hinterschenkel je 0,5 ccm intramuskulär.

Die Impfung der Versuchstiere fand am 2. September 1938 statt; getötet wurden die Meerschweinchen am 6. November 1938.

Die Protokolle zu diesem Versuch sind am Ende der Arbeit niedergelegt (siehe Tabelle III 1).

Ergebnis des 1. Versuches.

Von den 28 geimpften Meerschweinchen sind 2 Tiere kurz nach der Impfung gestorben. Todesursache war Lungenentzündung. Von den restlichen 26 Versuchstieren waren 23 Tiere mehr oder minder stark positiv. 13 Meerschweinchen hatten eine Miliartuberkulose der Milz und der Leber. bohnen- bis haselnußgroße Schwellung der Darmbeinlymphknoten, erbsengroße Schwellung der Kniekehllymphknoten und linsengroße Schwellung der Kniefaltenlymphknoten.

Die mikroskopische Untersuchung der Lymphknoten ergab Tuberkelbakterien.

In diesem Versuch gingen alle Tuberkelbakterienstämme im Impfversuch an. Ebenso erfolgte Infektion der Impftiere auf die kleinste Impfdosis hin von $^1/_{1000000}$ NÖ. Es handelt sich also zweifellos um Tuberkelbakterienstämme von hoher Virulenz.

Versuch 2.

Im zweiten Versuch sollte die keimtötende Wirkung gegenüber Tuberkelbakterien ermittelt werden. Es galt vor allen Dingen festzustellen, ob nach 6tägiger Konservierung der mit hochvirulenten Tuberkelbakterien künstlich infizierten Rekonvaleszentenserumproben Tuberkelbakterien auf Meerschweinchen übertragbar sind. Um die Lebensdauer der reingezüchteten Tuberkelbakterien im konservierten Rekonvaleszentenserum genau kontrollieren zu können, sollten 5 Impfversuche mit je 1 Tag Impfpause angesetzt werden.

Versuchsanordnung.

Für diese Versuchszwecke wurde irgend eine bereits versandfertige Rekonvaleszentenserumflasche der Operationsnummer 676 hergenommen und mit einer sterilen Pipette 28 sterile Erlenmeyerkölbchen mit je 20 ccm Serum gefüllt. Die 28 Kölbchen wurden in 4 Reihen eingeteilt zu je 7 Kölbchen. In jeder Reihe wurde das 1. Kölbchen mit zweimal einer NÖ-Tuberkelbakterien beimpft, das 2. Kölbchen mit zweimal $^1/_{10}$ NÖ usw. bis zum 7. Kölbchen mit zweimal einer $^1/_{1000000}$ NÖ.

Von den 4 reingezüchteten Tuberkelstämmen wurde also je eine Reihe Serumkölbchen von 20 ccm Inhalt mit den fallenden Dosenmengen von 1 NÖ bis zu $^1/_{1000000}$ NÖ beimpft.

Versuch 2a.

Nachdem die 28 Serumkölbchen am 2. September 1938 künstlich infiziert waren, gelangten sie am 3. September 1938, also 1 Tag nach der Einwirkung von formalisiertem und karbolisiertem Serum auf die reingezüchteten Tuberkelbakterien, zur Verimpfung an Meerschweinchen. Die Meerschweinchen wurden pro Tier mit 1 ccm des gut durchgeschüttelten Serums intramuskulär je 0,5 ccm am linken und rechten Hinterschenkel geimpft.

Wie oben beschrieben erfolgte eine Impfpause von 1 Tag. Während dieser Zeit lagerten die Serumproben in einem Kühlraum bei einer Temperatur von 8—10° C.

Versuch 2b.

Am 5. September 1938, also am 3. Tage nach der Einwirkung des konservierten Rekonvaleszentenserums auf Tuberkelbakterien, gelangten die künstlich infizierten Proben zur Verimpfung an Meerschweinchen mit derselben Impfdosis wie vorher.

Versuch 2c.

Nach 5tägiger Einwirkung des konservierten Serums auf hochvirulente Tuberkelbakterien, also am 7. September 1938,

wurde von den 28 künstlich angesteckten Proben je ein Meerschweinchen mit 1 ccm Serum intramuskulär geimpft.

Versuch 2d.

Am 9. September 1938, also am 7. Tag nach der Einwirkung, wurden ebenfalls 28 Versuchstiere mit je 1 ccm einer Serumprobe intramuskulär geimpft.

Versuch 2e.

Der letzte Impfversuch erfolgte am 11. September 1938, also nach einer Einwirkungsdauer des konservierten Serums auf Tuberkelbakterien von 9 Tagen.

Ausgeschieden wurden sämtliche Meerschweinchen durch Tötung am 6. November 1938.

Die Protokolle über diesen Versuch werden am Schluß der Arbeit gebracht (siehe Tabelle III 2a, 2b, 2c, 2d und 2e).

Ergebnis des 2. Versuches.

Vom Versuch 2a waren bei der Sektion 8 Meerschweinchen tuberkulös und zwar die mit Serum, dem 1 NÖ bzw. $^1/_{10}$ NÖ zugesetzt war, geimpften Tiere. Sie zeigten teils Miliartuberkulose der Milz und der Leber, teils großknotige Tuberkulose der Milz oder Leber mit einhergehenden Eiterherden in den Darmbein-, Kniekehl- und Kniefaltenlymphknoten.

Im Versuch 2b waren 6 Meerschweinchen stark tuberkulös. 4 Versuchstiere, geimpft mit Serum unter Zusatz einer NÖ (Normalöse) und 2 Meerschweinchen geimpft mit Serum, dem $^1/_{10}$ bzw. $^1/_{100}$ NÖ eingeimpft war. Sie zeigten bei der Sektion Miliartuberkulose der Leber, der Milz, starke Schwellung der Darmbein-, Kniekehl- und Kniefaltenlymphknoten sowie der Bronchiallymphknoten.

Vom Versuch 2c waren nur 3 Meerschweinchen tuberkulös und zwar 2, geimpft mit Serumproben, denen eine NÖ Tuberkelbakterien vom Stamm 386 und Stamm 466 zugesetzt waren, und 1 Versuchstier, das mit einer Serumprobe, die mit $^1/_{10}$ NÖ des Stammes 446 beschickt war, geimpft wurde.

Im Versuch 2d und 2e waren sämtliche Versuchstiere negativ.

Zusammenfassung.

Die Untersuchungen, Tuberkelbakterien im Blute bzw. Serum von hochgradig tuberkulösen Tieren nachzuweisen, endeten bei 3 von 24 Serumproben tuberkulöser Rinder positiv. Es gelang also in 12,5 % aller Fälle durch den Impfversuch Tuberkelbakterien im Serum von tuberkulosekranken Tieren nachzuweisen.

Im Tuberkuloseversuch Nr. 1, der in sechstägigen Zwischenräumen durch Tierversuche nachgeprüft wurde, konnte schon nach 6tägiger und im Wiederholungsversuch, der in Abständen von 2 Tagen kontrolliert wurde, bereits nach 4tägiger Konservierung der Serumproben mit 0,5 % Carbolsäure und 0,1 % Formalin durch den Impfversuch keine Tuberkelbakterien mehr festgestellt werden.

Von großer Bedeutung und hoher Wichtigkeit waren die Untersuchungen über die Lebensfähigkeit reingezüchteter Tuberkelbakterien im Rekonvaleszentenserum. Es gelang Tuberkelbakterien noch nach dem 5. Tage der Konservierung in 3 von 28 Fällen nachzuweisen. Allerdings handelte es sich in diesen Fällen um Tiere, die mit Serum geimpft wurden, dem verhältnismäßig große Mengen Tuberkelbakterien (1 bzw. $^1/_{10}$ NÖ a 10 ccm Serum) zugesetzt waren, also mit solchen Mengen von Tuberkelbakterien, wie sie im Blute beim Rinde überhaupt nicht vorkommen dürften.

Außerdem vermengt sich bei der Gewinnung von Rekonvaleszentenserum das allenfalls bakterienhaltige Blut eines Tieres im gemeinsamen Sammelbehälter mit dem Blute zahlreicher anderer Tiere und beim Zentrifugieren des Blutes wird ein Teil der Bakterien aus dem Serum entfernt. Dazu sind nach G. Meißner (44) im Blute von tuberkulösen Tieren spezifische wachstumshemmende Substanzen für Tuberkelbakterien vorhanden. Somit sinkt die Gefahr des großen Tuberkelbakterienvorkommens im Rekonvaleszentenserum bei der Impfstoffbereitung auf verschwindend kleine Grenzen zurück.

Schlußsätze.

Durch eigene Versuche konnte ein häufigeres Vorkommen von Brucella Abortus Bang im Serum von Rindern, die während des Herrschens der Maul- und Klauenseuche verworfen hatten, nicht festgestellt werden.

Tuberkelbakterien wurden nur in 12,5 % der Serumproben von tuberkulosekranken Tieren durch den Impfversuch nachgewiesen.

Für die Abtötung von Tuberkelbakterien im karbolisierten und formalisierten Rekonvaleszentenserum genügt eine Zeit von 6 Tagen.

Da die Prüfung der Keimfreiheit des Rekonvaleszentenserums bei ordnungsgemäßer Durchführung 5—6 Tage dauert, so besteht die Gewähr, daß das geprüfte Serum eine Übertragung der Brucellose und der Tuberkulose des Rindes ausschließt.

Deshalb muß gefordert werden, daß Rekonvaleszentenserum nicht unmittelbar nach der Gewinnung, sondern erst nach mindestens 5—6tägiger Konservierung zur Verimpfung gelangt.

Am Schlusse meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. Beck für die Überlassung des Themas, für die Bereitstellung des Materials sowie für die gütige Anleitung und Beratung während meiner Arbeit meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Danken möchte ich auch den Herren Veterinärmedizinalräten Dr. Enzenbach und Dr. Hopfengärtner für ihre bereitwillige Förderung und Unterstützung meiner Arbeit.

Literatur.

1. Arndt, E.: Intravenöse Infusionen von Carbolsäure als Behandlungsversuche bei der Bangbakterieninfektion der Rinder. Inaug.-Dissert. Hannover 1933.
2. Bang, B.: Das seuchenhafte Verwerfen des Rindes. Archiv für wissenschaftl. und prakt. Tierheilkunde. Bd. 33, S. 312.
3. Bräuninger, F.: Der Stierhodennährboden nach Hottinger. Zur Züchtung von Brucella abortus Bang. Inaug.-Dissert. München 1938.
4. Büchli, K., de Mederlingen: Van de Brucella Bang Commisie Nr. 8. Mitscheidung von Mutshof (Bac. ab. Bang bij. voon de dekking grünminiscerde vaarzen. (Jijdschr. Diergeneskde. 60. 661—711, 781—791 (1933).
5. Calmette, A.: L'Infection Bacillaire et la Tuberkulose.
6. Cordier, G. et Menager, J.: Essais de Chemietherapie dans les brucelloses bovines. (Versuche für Chemotherapie der Brucellose.) Rev. Med. vet. 89., 81—101 (1937). Ref. Iber. Vet. Med. Jg. 61, 1937, S. 655.
7. Cornet, G. und Kossel, H.: Handbuch der path. Mikroorganismen. (W. Kolle und A. von Wassermann.) Bd. V, S. 448, 449.
8. Cotton: Neue Untersuchungen über seuchenhaften Abortus (Bang'sche Krankheiten). Münch. Tierärztl. Wschr., 86, 1935, S. 191. Zusammenfassender Bericht von Jean Berge in Rev. gen. med. vet., 43, 577 (1934). Übersetzt von E. Heidegger-München.
9. Cwatkin, R.: (Dep. et. Vet. Sc. Ontavio. Res. Found, Toronto, ont.) Formaldehyd and quereurochreme in the treatment of rabbits infected with Brucella abortus. J. amer. vet. med. Assoc. 77 (NS 30), 743—745, 1930. Ref. Zentralbl. f. Bakt. 1. Abt. Ref. Bd. 103, S. 446—447.
10. Davanzo, J.: Recherches sur le baktericide du sang (Boll. Soc. Int. Mier. Soc. Ital. 3, 463, 1931. Zentralbl. f. Bakt. Abt. Ref., Bd. 104, 1932, S. 308.
11. Donhan, O. R. and Fitch, C. P. A.: A study of pressations for rapidest Brucella abortus antigen. J. amer. vet. med. Assoc. 85, 782—787, 1934. Ref. Zentralbl. f. Bakt. 1. Abt. Ref. Bd. 119, 1935, S. 402.
12. Ernst: Zur bayerischen Notimpfung gegen die bösartige Maul- und Klauenseuche. M. T. W., 1920, S. 6161.
13. Fitch, C. P., Bishop, Lucille, M. and Kelly, Margaret, D. (St. Paul): The isolation of Brucella abortus from

the blood-stream of cattle. Proc. Soc. exper. Biol. a Med. 34, 696—698 (1936). Ref. Zentralbl. f. Bakt. 1. Abt. Ref., Bd. 124, 1937, S. 161.
14. Frieß, F.: Über das Vorkommen des Bazillus Abortus Bang im Blute. Inaug.-Dissert. München 1929.
15. Good, E. S.: Inostigations of the etiology of inf. abortion of cows and mares (Kenntucky stat. Vull. 165. Ref. in Exp. stat. Vet. Soc. XXVII, p. 581). Ref. Iber. Vet. Med., Jg. 33, 1913, S. 96.
16. Grözinger, R.: Die keimtötende Wirkung des karbolisierten Serums aphthenseuchenrekonvaleszenter Rinder für Brucella abortus Bang. Inaug.-Dissert. München 1938.
17. Hailer, E.: Die Einwirkung keimtötender Stoffe auf Tuberkelbazillen des Typus humanus und bovinus. Zeitschr. f. Hyg., 110, 1929, S. 30.
18. Haßko, A. (Budapest): Reagenzglasversuche über die Wirkung chemotherapeutischer Mittel auf die Bangbazillen. Berl. T. W., 1931, II, 519—520 ch
19. Harms: Lehrbuch der Tierärztlichen Geburtshilfe. 5. Aufl., 1920, S. 141 und 148, S. 150.
20. Häutle, Chr.: Experimentelle Untersuchungen über den Tuberkelbazillengehalt des Fleisches, der intramuskulären Lymphknoten und des Blutes tuberkulöser Schlachtkälber. Inaug.-Dissert. München 1914.
21. Huddleson, J.: Forest and Heward, W. Johnson: Study of anti-Log cholera serum and virus for the presence of Brucella (Contr. Brucella Laborat. Michigan State Exp. Stat., East Lansing). J. amer. vet. med. Assoc. 79, 635—637 (1931).
22. King, M. J. and Caldwell, D. W. (Monnert, Greger, U. Z.): Brucella abortus in milk supplasa touren of agglutinine in human soc. (Americ. J. med. Soc. 178, 115—121 (1929). Ref. Zentralbl. f. Bakt. 1. Abt. Ref. Bd. 98, 1930.
23. Kitselmann, C. H. (Dept. of Vet. Med. Cansas, Agric. Exp. St., Manhaltan, Kan.). The use of various agens in an attempt to influenze the Brucella agglutinin content of blood. J. Amer. Vet. med. Assoc. 84, US. 37, 603—608, 1934. Ref. Zentralbl. f. Bakt. 1. Abt. Ref. Bd. 118, 1935, S. 482.
24. Kolle - Kraus - Uhlenhut: Handbuch der pathogenen Mikroorganismen. Bd. V, 27, S. 636.
25. Krüger: Über das Vorkommen von Bangbakterien im Fleisch geschlachteter Rinder. D. T. W. 40, 1932, S. 481.
26. Kurtze, H. (Laboratorium Schlachthof Leipzig): Über das Vorkommen von Abortus-Bangbakterien in den Harnorganen, ins-

besondere in der weißen Fleckniere des Kalbes. Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene, 46, 255—256, 1936. Ref. Zentralbl. f. Bakt. 1. Abt. Ref. Bd. 123, 1936, S. 207.

27. Lindner, H.: Über das Vorkommen von Tuberkelbazillen in makroskopisch unveränderten Kuheutern und im Blut tuberkulöser Tiere. Inaug.-Dissert. München 1922.
28. Lotze, H.: Der Tuberkelbazillennachweis im Blut. Zentralbl. f. Bakt. 1. Abt. Orig. 127, 1933, S. 481.
29. Lübke, A. (Kiel): Über das Vorkommen von Bangbakterien im Blut von Kühen aus banginfizierten Beständen. Zeitschr. f. Inf.-Krankh. d. Haustiere 47, 240—244, 1935.
30. Lübke, A. (Kiel): Beiträge zur Frage der Banginfektion des Kalbes. Arch. f. Tierheilkunde, 68, 233—249, 1934.
31. Mackie, T. J. and Finkelstein, M. H. (Bakt. Dep., Univ. Edinburgh): The bactericidius of normal serum: Their characters occurence in various aninals and the suspensis bility of different bacteria to their action. J. of Hyg. 32, 1—24, 1932. Ref. Zentralbl. f. Bakt. 1. Abt. Ref. Bd. 108, 1933, S. 305.
32. Mäder, K. (Reutin): Über den Nachweis des Bazillus Abortus Bang im Blut natürlich und künstlich infizierter Rinder. Vet. Med. Dissert. München 1931.
33. Meißner, G.: Baktericide und entwicklungshemmende Wirkung des Blutes auf Tuberkelbazillen. Zentralbl. f. Bakt. 1. Abt. Orig. 106, 1928, S. 210.
34. Meyn, A., Breusch, E. und Weiske, G.: Über das Vorkommen von Tuberkelbakterien im Blute tuberkulöser Rinder. D. T. W. 1934, S. 622—624.
35. Miller, A.: Die Frischblut- und Serumschnellagglutination nach Diernhofer zum Nachweis der Banginfektion des Rindes. Inaug.-Dissert. München 1936.
36. Moneta, E.: Il differente potere baktericidia del sieri normali di bovini, voini, caprini ed equini vispette Ol. B. di Bang e quelle di Bruc. studiati in vitro Suo valore diagnostico differenziale. Ref. Iber. über Vet. Med. Jg. 53, 1933, S. 582.
37. Nieberle, K.: Grundsätzliches aus der neueren Tuberkuloseforschung. D. T. W. 1935, S. 305—308.
38. Oßberger, J.: Das Vorkommen des Abortus Bang im Blute. Inaug.-Dissert. München 1930.
39. Zit. n. Poppe, K.: Der infektiöse Abortus des Rindes (Banginfektion). Handbuch der pathog. Mikroorganism. v. Kolle, Kraus, Uhlenhuth. Bd. VI, 2, 1929, S. 693.

40. Roch, W.: Das Verhalten des Bakteriums abortus Bang im Rinderblut und Rinderserum gegenüber den Konservierungsmitteln. Inaug.-Dissert. München 1930.
41. Rust, L.: Über Versuche des Bakteriums abortus Bang im Blute von Schlachtrindern nachzuweisen unter Berücksichtigung des patholog.-anatomischen Schlachtbefundes. Inaug.-Dissert. Leipzig 1937.
42. Sandner, L.: Beiträge zur Feststellung der Banginfektion beim Meerschweinchen mit der Frischblutschnellagglutination. Inaug.-Dissert. München 1934.
43. Seyfarth, M.: Versuche zur Bekämpfung des Abortus Bang der Rinder mittels chemischer Präparate. Inaug.-Dissert. Berlin 1934.
44. Schubert: Die Karbolsäure als Prophylaktikum in der Abortus-Bekämpfung. Wiener tierärztl. Monatsschr. 1929, 16, 297. Ref. Zentralbl. f. Bakt. 1. Abt. Ref. Bd. 96, 1930, S. 79.
45. Tartarano, G.: (Bukarest): Recherches sur l'infection par le bacille de Bang dans une ferme. C. d. Soc. Biol. 109, 1305, 1932. Ref. Zentralbl. f. Bakt. 1. Abt. Ref. Bd. 110, 1933, S. 15.
46. Uhlenhuth, P. und Hailer: Die Einwirkung von Desinfektionsmitteln auf Reinkulturen von Tuberkelbazillen. Arbeiten aus dem Reichsgesundheitsamt. Bd. 53, 1923, S. 619—632.
47. Witzigmann: Beiträge zur Züchtung des Bazillus Abortus Bang auf festen Nährböden. Inaug.-Dissert. München 1932.
48. Woyczewski, B. Med.-dent. Dissert. Breslau 1933.
49. Zeller und Beller, K.: Infektionsversuche mit Brucella-Stämmen bei Jungbullen. M. T. W. 1933, 41, S. 554—556.
50. Zwick und Wedemann: Biologische Untersuchungen über den Abortusbazillus. Arb. Kais. Ges.-A. 1913, Bd. 43, S. 130. Ref. Handb. d. Path. Mikroorg., 3. Aufl., Bd. VI, 2, S. 699.

Bezeichnung der Blutprobe Nr.	Diernhofer FSA.	Serumlangsamagglutination 1:200	1:400	1:800	1:1600	Traubenzuckerglyzerinagar	Meerschweinchen Nr. des Meerschweinchens	Tag der Impfung
35	++	+				—	67	27. 4. 38
10	++	+				—	48	"
21	+++	+	+			—	42	"
23	++	+				—	41	"
22	++	+				—	53	"
28	++	+				—	59	"
7	+++	+	+	+		—	49	"
20	+++	+	+			—	55	"
26	++	+				—	43	"
4	+++	+	+			—	62	"
19	+++	+	+	+		—	44	"
36	+++	+	+			—	36	"
2	+++	+	+			—	70	"
8	++	+				—	57	"
16	+++	+	+	+		—	58	"
24	+++	+	+	+		—	50	"
29	+++	+	+	+		—	56	"
11	+++	+	+			—	66	"
12	+++	+	+	+		—	60	"
1	++	+				—	65	"
27	+++	+	+			—	47	"
17	+++	+	+	+		—	116	"
2651	+++	+	+	+		—	54	"
2395	+++	+	+	+		—	47	"
44	+++	+	+	+	+	—	81	"
1985	+++	+	+			—	105	"
1443	+++	+	+			—	122	"
1427	++	+	+			—	146	"
2304	+++	+	+	+	+	—	74	"
1387	+++	+	+	+		—	115	"
2843	++	+				—	92	"
2320	+++	+	+	+		—	138	"
907	+++	+	+	+	+	—	136	"
2657	+++	+	+			—	120	"
2593	+++	+	+			—	152	"
1935	+++	+	+			—	119	"
791	+++	+	+	+	+	—	118	"
41	+++	+	+	+		—	89	"
43	+++	+	+	+	+	—	85	"
24	++	+				—	103	"
1853	+++	+	+	+		—	154	"
2645	+++	+	+			—	133	"

Versuch Nr. 1.

Impfversuch Art der Impfg.	Impf-dosis in ccm.	Tag der Tötung	Agglutin. Bef. des Ms. Blutes Tit. 1:10	Tit. 1:20	path. anat.	Traubenzucker-glycerinagar nach 3 Tagen	nach 6 Tagen	Bemerkung
i. m.	1,0	7. 8. 38	—	—		—	—	
"	"	"	—	—		—	—	
"	"	"	—	—		—	—	
"	"	"	—	—		—	—	
"	"	"	—	—		—	—	
"	"	"	—	—		—	—	
"	"		—	—	Lungenentzündung	—	—	† am 29. 5. 38
"	"	"	—	—	—	—	—	
"	"	"	—	—	—	—	—	† am 6. 5. 38
"	"		—	—	—	—	—	† am 9. 5. 38
"	"	"	—	—	—	—	—	
"	"	"	—	—	—	—	—	
"	"	"	—	—	—	—	—	
"	"	"	—	—	—	—	—	
"	"	"	—	—	—	—	—	
"	"	"	—	—	—	—	—	
"	"	"	—	—	—	—	—	
"	"	"	—	—	—	—	—	
"	"	"	—	—	—	—	—	
"	"		—	—	Lungenentzündung	—	—	† am 25. 5. 38
"	"	"	—	—	—	—	—	
"	"	"	—	—	—	—	—	
"	"	"	—	—	—	—	—	
"	"	"	—	—	—	—	—	
"	"	"	—	—	—	—	—	
"	"	"	—	—	—	—	—	
"	"	"	—	—	—	—	—	
"	"	"	—	—	—	—	—	
"	"	"	—	—	—	—	—	
"	"	"	—	—	—	—	—	
"	"	"	—	—	—	—	—	
"	"	"	—	—	—	—	—	
"	"	"	—	—	—	—	—	
"	"	"	—	—	—	—	—	
"	"	"	—	—	—	—	—	
"	"	"	—	—	—	—	—	
"	"	"	—	—	—	—	—	
"	"	"	—	—	—	—	—	
"	"	"	—	—	—	—	—	
"	"	"	—	—	—	—	—	† am 6. 5. 38
"	"	"	—	—	—	—	—	
"	"	"	—	—	—	—	—	

Tabelle I, 2, **Bang-Versuch Nr. 2.**

Bezeichnung der Serumprobe Nr.	Diernhofer FSA.	Serumlangsamagglutination 1:200	1:400	1:800	1:1600	Traubenzuckerglyzerinagar	Meerschweinchen-Impfversuch: Nr. des Meerschweinchens	Tag der Impfung	Art der Impfung	Impfdosis	Tag der Tötung	Agglutin. Bef. des Meerschw.-Blutes Tit. 1:10	Tit. 1:20	path. anat. Befund	Traubenzuckerglyzerinagar nach 3 Tagen	nach 6 Tagen
op. Nr. 674	+++	+	+			—	434	8.8.38	intramusk.	1,0ccm	6.11.38	—	—	—	—	—
B 15							343	"	"	"	"	—	—	—	—	—
							347	"	"	"	"	—	—	—	—	—
							337	"	"	"	"	—	—	—	—	—
							341	"	"	"	"	—	—	—	—	—
B 16	+++	+	+			—	324	"	"	"	"	—	—	—	—	—
							336	"	"	"	"	—	—	—	—	—
							340	"	"	"	"	—	—	—	—	—
							349	"	"	"	"	—	—	—	—	—
B 15	+++	+	+			—	345	10.8.38	"	"	"	—	—	—	—	—
							351	"	"	"	"	—	—	—	—	—
							332	"	"	"	"	—	—	—	—	—
							335	"	"	"	"	—	—	—	—	—
							348	"	"	"	"	—	—	—	—	—
B 16	+++	+	+			—	350	"	"	"	"	—	—	—	—	—
							338	"	"	"	"	—	—	—	—	—
							346	"	"	"	"	—	—	—	—	—
							328	"	"	"	"	—	—	—	—	—
							344	"	"	"	"	—	—	—	—	—
B 15	+++	+	+			—	339	12.8.38	"	"	"	—	—	—	—	—
							362	"	"	"	"	—	—	—	—	—
							334	"	"	"	"	—	—	—	—	—
							365	"	"	"	"	—	—	—	—	—
							363	"	"	"	"	—	—	—	—	—
B 16	+++	+	+			—	361	"	"	"	"	—	—	—	—	—
							360	"	"	"	"	—	—	—	—	—
							364	"	"	"	"	—	—	—	—	—
							366	"	"	"	"	—	—	—	—	—
							367	"	"	"	"	—	—	—	—	—

Tabelle II, 1. **Tuberkulose-Versuch Nr. I, 1.**

Bezeichnung der Blutprobe	Meerschweinchen-Impfversuch							Bemerkung
	Meerschweinchen Nr.	Tag der Impfung	Art der Impfung	Impfdosis ccm	Tag der Tötung	Path.-anat. Befund	Mikroskop. Unterschg.	
H_1	1	13. 4. 38	intramuskulär	1,0	10. 7. 38	Miliartuberkulose der Milz,	Tbb.	Die Impfung erfolgte ohne Konservierung.
V_1	2	„	„	„	„	der Leber, der beiden Kniefalten- und Kniekehllymph-	„	
V_2	3	„	„	„	„	knoten und der Darmbein-	—	
V_3	4	„	„	„	„	lymphknoten	—	
V_4	5	„	„	„	„	—	—	
V_5	6	„	„	„	„	—	—	
V_6	7	„	„	„	„	—	—	
V_7	8	„	„	„	„	—	—	
V_8	9	„	„	„	„	—	—	
V_9	10	„	„	„	„	—	—	

Tabelle II, 2a. **Tuberkulose-Versuch Nr. I, 2a.**

Bezeichnung der Blutprobe	Meerschweinchen-Impfversuch							Bemerkung
	Meerschweinchen Nr.	Tag der Impfung	Art der Impfung	Imdfdosis ccm	Tag der Tötung	Path.-anat. Befund	Mikroskop. Unterschg.	
H_1	11	20. 4. 38	intramuskulär	1,0	10. 7. 38	—	—	Die Impfung erfolgte 6 Tage nach der Konservierung.
V_1	12	„	„	„	„	—	—	
V_2	13	„	„	„	„	—	—	
V_3	14	„	„	„	„	—	—	
V_4	15	„	„	„	„	—	—	
V_5	16	„	„	„	„	—	—	
V_6	17	„	„	„	„	—	—	
V_7	18	„	„	„	„	—	—	
V_8	19	„	„	„	„	—	—	
V_9	20	„	„	„	„	—	—	

Tabelle II, 2b. **Tuberkulose-Versuch Nr. I, 2b.**

Bezeichnung der Blutprobe	Meerschweinchen-Impfversuch							Bemerkung
	Meerschweinchen Nr.	Tag der Impfung	Art der Impfung	Impfdosis ccm	Tag der Tötung	Path.-anat. Befund	Mikroskop. Unterschg.	
H_1	21	20. 4. 38	intramusk.	1,0 ccm	10. 7. 38	—	—	Die Impfung erfolgte 6 Tage nach der Konservierung
V_1	22	,,	,,	,,	,,	—	—	
V_2	23	,,	,,	,,	,,	—	—	
V_3	24	,,	,,	,,	,,	—	—	
V_4	25	,,	,,	,,	,,	—	—	
V_5	26	,,	,,	,,	,,	—	—	
V_6	27	,,	,,	,,	,,	—	—	
V_7	28	,,	,,	,,	,,	—	—	
V_8	29	,,	,,	,,	,,	—	—	
V_9	30	,,	,,	,,	,,	—	—	

Tabelle II, 3. **Tuberkulose-Versuch Nr. I, 3.**

Bezeichnung der Blutprobe	Meerschweinchen-Impfversuch							Bemerkung
	Meerschweinchen Nr.	Tag der Impfung	Art der Impfung	Impfdosis ccm	Tag der Tötung	Path.-anat. Befund	Mikroskop. Unterschg.	
H_1	31	14. 4. 38	intramusk.	1,0 ccm	10. 7. 38	Generelle Tuberkulose der Milz, der Leber, des Netzes, der Pankreas, der Lungendrüsen, der Kniefalten- und Kniekehllymphknoten	Tbb.	Die Impfung erfolgte ohne Konservierung der Serumproben.
V_1	32	,,	,,	,,	,,		—	
V_2	33	,,	,,	,,	,,		—	
V_3	34	,,	,,	,,	,,		—	
V_4	35	,,	,,	,,	,,	—	—	
V_5	36	,,	,,	,,	,,	—	—	
V_6	37	,,	,,	,,	,,	—	—	
V_7	38	,,	,,	,,	,,	—	—	
V_8	39	,,	,,	,,	,,	—	—	
V_9	40	,,	,,	,,	,,	—	—	

Tabelle II, 4. **Tuberkulose-Versuch Nr. I, 4.**

Bezeichnung der Blutprobe	Meerschweinchen-Impfversuch							Bemerkung
	Meerschweinchen Nr.	Tag der Impfung	Art der Impfung	Impfdosis ccm	Tag der Tötung	Path.-anat. Befund	Mikroskop. Unterschg.	
H_1	41	20. 4. 38	intramuskulär	1,0 ccm	10. 7. 38	—	—	Die Impfung erfolgte 6 Tage nach der Konservierung.
V_1	42	„	„	„	„	—	—	
V_2	43	„	„	„	„	—	—	
V_3	44	„	„	„	„	—	—	
V_4	45	„	„	„	„	—	—	
V_5	46	„	„	„	„	—	—	
V_6	47	„	„	„	„	—	—	
V_7	48	„	„	„	„	—	—	
V_8	49	„	„	„	„	—	—	
V_9	50	„	„	„	„	—	—	

Tabelle III, 1. **Tuberkulose-Versuch Nr. II, 1.**

Bezeichnung der Serumproben	Tuberkelbazillenstamm: Typ bov.	Tuberkelbazillenstamm: Typ hum.	Ösenmenge	Meerschweinchen-Impfversuch: Nr. des Meerschweinchens	Tag der Impfung	Art der Impfung	Impfdosis ccm	Tag der Tötung	Zerlegungsbefund	Mikroskop. Befund	Bemerkung
A 1	446		NÖ	390	2. 9. 38	intram.	1,0	6.11.38	Tbc.	Tbb.	Die Impfung erfolgte ohne Konservierung
A 2	„		1/10 NÖ	411	„	„	„	„	Tbc.	„	
A 3	„		1/100 NÖ	413	„	„	„	„	Tbc.	„	
A 4	„		1/1000 NÖ	402	„	„	„	„	Tbc.	„	
A 5	„		1/10000 NÖ	405	„	„	„	„	Tbc.	„	
A 6	„		1/100000 NÖ	407	„	„	„	„	Tbc.	„	
A 7	„		1/1000000 NÖ	394	„	„	„	„	Tbc.	„	
B 1	„	386	NÖ	397	„	„	„	„	Tbc.	„	
B 2	„	„	1/10 NÖ	410	„	„	„	„	Tbc.	„	
B 3	„	„	1/100 NÖ	396	„	„	„	„	Tbc.	„	
B 4	„	„	1/1000 NÖ	399	„	„	„	„	Tbc.	„	
B 5	„	„	1/10000 NÖ	408	„	„	„	„	Tbc.	„	
B 6	„	„	1/100000 NÖ	409	„	„	„	„	Tbc.	„	
B 7	„	„	1/1000000 NÖ	412	„	„	„	„	Tbc.	„	
C 1	„	466	NÖ	415	„	„	„	„	Tbc.	„	
C 2	„	„	1/10 NÖ	393	„	„	„	„	Tbc.	„	
C 3	„	„	1/100 NÖ	398	„	„	„	„	Tbc.	„	
C 4	„	„	1/1000 NÖ	401	„	„	„	„	Tbc.	„	
C 5	„	„	1/10000 NÖ	389	„	„	„	„	Tbc.	„	
C 6	„	„	1/100000 NÖ	395	„	„	„	„	Tbc.	„	
C 7	„	„	1/1000000 NÖ	406	„	„	„	„	Tbc.	„	
D 1	452		NÖ	392	„	„	„	„	Tbc.	„	
D 2	„		1/10 NÖ	388	„	„	„	„	Tbc.	„	
D 3	„		1/100 NÖ	391	„	„	„	„	—	„	
D 4	„		1/1000 NÖ	314	„	„	„	„	—	„	
D 5	„		1/10000 NÖ	404	„	„	„	„	—	„	
D 6	„		1/100000 NÖ	400	„	„	„	„	—	„	
D 7	„		1/1000000 NÖ	403	„	„	„	„	—	„	

Tabelle III, 2a. **Tuberkulose-Versuch Nr. II, 2 a.**

Bezeichnung der Serumproben	Tuberkelbazillenstamm: Typ bov.	Tuberkelbazillenstamm: Typ hum.	Ösenmenge	Meerschweinchen-Impfversuch: Nr. des Meerschweinchens	Tag der Impfung	Art der Impfung	Impfdosis ccm	Tag der Tötung	Zerlegungsbefund	Mikroskop. Befund	Bemerkung
A 1	446		NÖ	420	3. 9. 38	intramusk.	1,0	6.11.38	Tbc.	Tbb.	Die Impfung erfolgte 1 Tag nach der Konservierung.
A 2	„		1/10 NÖ	417	„	„	„	„	Tbc.	Tbb.	
A 3	„		1/100 NÖ	418	„	„	„	„	—	—	
A 4	„		1/1000 NÖ	416	„	„	„	„	—	—	
A 5	„		1/10000 NÖ	423	„	„	„	„	—	—	
A 6			1/100000 NÖ	443	„	„	„	„	—	—	
A 7			1/1000000 NÖ	432	„	„	„	„	—	—	
B 1		386	NÖ	421	„	„	„	„	Tbc.	Tbb.	
B 2		„	1/10 NÖ	428	„	„	„	„	Tbc.	Tbb.	
B 3		„	1/100 NÖ	427	„	„	„	„	—	—	
B 4		„	1/1000 NÖ	429	„	„	„	„	—	—	
B 5		„	1/10000 NÖ	424	„	„	„	„	—	—	
B 6		„	1/100000 NÖ	434	„	„	„	„	—	—	
B 7		„	1/1000000 NÖ	419	„	„	„	„	—	—	
C 1		466	NÖ	436	„	„	„	„	Tbc.	Tbb.	
C 2		„	1/10 NÖ	433	„	„	„	„	Tbc.	Tbb.	
C 3		„	1/100 NÖ	442	„	„	„	„	—	—	
C 4		„	1/1000 NÖ	435	„	„	„	„	—	—	
C 5		„	1/10000 NÖ	430	„	„	„	„	—	—	
C 6		„	1/100000 NÖ	411	„	„	„	„	—	—	
C 7		„	1/1000000 NÖ	431	„	„	„	„	—	—	
D 1	452		NÖ	440	„	„	„	„	Tbc.	Tbb.	
D 2	„		1/10 NÖ	426	„	„	„	„	—	—	
D 3	„		1/100 NÖ	441	„	„	„	„	—	—	
D 4	„		1/1000 NÖ	422	„	„	„	„	—	—	
D 5	„		1/10000 NÖ	438	„	„	„	„	—	—	
D 6	„		1/100000 NÖ	437	„	„	„	„	—	—	
D 7			1/1000000 NÖ	439	„	„	„	„	—	—	

Tabelle III, 2b. **Tuberkulose-Versuch Nr. II 2b.**

Bezeichnung der Serumproben	Tuberkelbazillenstamm Typ bov.	Tuberkelbazillenstamm Typ hum.	Ösenmenge	Meerschweinchen-Impfversuch: Nr. des Meerschweinchens	Tag der Impfung	Art der Impfung	Impfdosis ccm	Tag der Tötung	Zerlegungsbefund	Mikroskop. Befund	Bemerkung
A 1	446		1 NÖ	461	5. 9. 38	intramuskul.	1,0	6. 11. 38	Tbc.	Tbb.	Die Impfung erfolgte 3 Tage nach der Konservierung
A 2	„		1/10 NÖ	468	„	„	„	„	Tbc.	Tbb.	
A 3	„		1/100 NÖ	467	„	„	„	„	Tbc.	Tbb.	
A 4	„		1/1000 NÖ	451	„	„	„	„	—	—	
A 5	„		1/10000 NÖ	465	„	„	„	„	—	—	
A 6	„		1/100000 NÖ	464	„	„	„	„	—	—	
A 7	„		1/1000000 NÖ	446	„	„	„	„	—	—	
B 1		386	1 NÖ	452	„	„	„	„	Tbc.	Tbb.	
B 2		„	1/10 NÖ	457	„	„	„	„	—	—	
B 3		„	1/100 NÖ	470	„	„	„	„	—	—	
B 4		„	1/1000 NÖ	448	„	„	„	„	—	—	
B 5		„	1/10000 NÖ	447	„	„	„	„	—	—	
B 6		„	1/100000 NÖ	453	„	„	„	„	—	—	
B 7		„	1/1000000 NÖ	454	„	„	„	„	—	—	
C 1		466	1 NÖ	460	„	„	„	„	Tbc.	Tbb.	
C 2		„	1/10 NÖ	463	„	„	„	„	—	—	
C 3		„	1/100 NÖ	454	„	„	„	„	—	—	
C 4		„	1/1000 NÖ	445	„	„	„	„	—	—	
C 5		„	1/10000 NÖ	456	„	„	„	„	—	—	
C 6		„	1/100000 NÖ	458	„	„	„	„	—	—	
D 1	452		1 NÖ	449	„	„	„	„	Tbc.	Tbb.	
D 2	„		1/10 NÖ	459	„	„	„	„	—	—	
D 3	„		1/100 NÖ	462	„	„	„	„	—	—	
D 4	„		1/1000 NÖ	444	„	„	„	„	—	—	
D 5	„		1/10000 NÖ	466	„	„	„	„	—	—	
D 6	„		1/100000 NÖ	471	„	„	„	„	—	—	
D 7	„		1/1000000 NÖ	469	„	„	„	„	—	—	

Tabelle III, 2c. **Tuberkulose-Impfversuch Nr. II 2c.**

Bezeichnung der Serumproben	Tuberkelbazillenstamm		Ösenmenge	Meerschweinchen-Impfversuch							Bemerkung
	Typ bov.	Typ hum.		Nr. des Meerschweinchens	Tag der Impfung	Art der Impfung	Impfdosis ccm	Tag der Tötung	Zerlegungsbefund	Mikroskop. Befund	
A 1	446		1 NÖ	483	7. 9. 38	intram.	1,0 ccm	6.11.39	—	—	Die Impfung erfolgte 5 Tage nach der Konservierung.
A 2	„		1/10 NÖ	474	„	„	„	„	Tbc.	Tbb.	
A 3	„		1/100 NÖ	477	„	„	„	„	—	—	
A 4	„		1/1000 NÖ	481	„	„	„	„	—	—	
A 5	„		1/10000 NÖ	491	„	„	„	„	—	—	
A 6	„		1/100000 NÖ	475	„	„	„	„	—	—	
A 7	„		1/1000000 NÖ	486	„	„	„	„	—	—	
B 1		386	1 NÖ	494	„	„	„	„	Tbc.	Tbb.	
B 2		„	1/10 NÖ	480	„	„	„	„	—	—	
B 3		„	1/100 NÖ	490	„	„	„	„	—	—	
B 4		„	1/1000 NÖ	476	„	„	„	„	—	—	
B 5		„	1/10000 NÖ	489	„	„	„	„	—	—	
B 6		„	1/100000 NÖ	482	„	„	„	„	—	—	
B 7		„	1/1000000 NÖ	472	„	„	„	„	—	—	
C 1		466	1 NÖ	493	„	„	„	„	Tbc.	Tbb.	
C 2		„	1/10 NÖ	498	„	„	„	„	—	—	
C 3		„	1/100 NÖ	473	„	„	„	„	—	—	
C 4		„	1/1000 NÖ	485	„	„	„	„	—	—	
C 5		„	1/10000 NÖ	488	„	„	„	„	—	—	
C 6		„	1/100000 NÖ	487	„	„	„	„	—	—	
C 7		„	1/1000000 NÖ	496	„	„	„	„	—	—	
D 1	452		1 NÖ	484	„	„	„	„	—	—	
D 2	„		1/10 NÖ	492	„	„	„	„	—	—	
D 3	„		1/100 NÖ	495	„	„	„	„	—	—	
D 4	„		1/1000 NÖ	479	„	„	„	„	—	—	
D 5	„		1/10000 NÖ	468	„	„	„	„	—	—	
D 6	„		1/100000 NÖ	497	„	„	„	„	—	—	
D 7	„		1/1000000 NÖ	499	„	„	„	„	—	—	

Tabelle Nr. III, 2e. **Tuberkulose-Versuch Nr. II, 2e.**

Bezeichnung der Serumproben	Tuberkelbazillenstamm Typ bov.	Tuberkelbazillenstamm Typ hum.	Ösenmenge	Meerschweinchen-Impfversuch: Nr. des Meerschweinchens	Tag der Impfung	Art der Impfung	Impfdosis ccm	Tag der Tötung	Zerlegungsbefund	Mikroskop. Befund	Bemerkung
A 1	446		1 NÖ	531	11. 9. 38	intramuskul.	1,0	6.11.38	—	—	Die Impfung erfolgte 9 Tage nach der Konservierung
A 2	„		1/10 NÖ	530	„	„	„	„	—	—	
A 3	„		1/100 NÖ	537	„	„	„	„	—	—	
A 4	„		1/1000 NÖ	544	„	„	„	„	—	—	
A 5	„		1/10000 NÖ	532	„	„	„	„	—	—	
A 6	„		1/100000 NÖ	543	„	„	„	„	—	—	
A 7	„		1/1000000 NÖ	547	„	„	„	„	—	—	
B 1	„		1 NÖ	542	„	„	„	„	—	—	
B 2	„		1/10 NÖ	539	„	„	„	„	—	—	
B 3	„		1/100 NÖ	540	„	„	„	„	—	—	
B 4	„		1/1000 NÖ	549	„	„	„	„	—	—	
B 5	„		1/10000 NÖ	548	„	„	„	„	—	—	
B 6	„		1/100000 NÖ	550	„	„	„	„	—	—	
B 7	„		1/1000000 NÖ	536	„	„	„	„	—	—	
C 1		386	1 NÖ	528	„	„	„	„	—	—	
C 2		„	1/10 NÖ	546	„	„	„	„	—	—	
C 3		„	1/100 NÖ	554	„	„	„	„	—	—	
C 4		„	1/1000 NÖ	545	„	„	„	„	—	—	
C 5		„	1/10000 NÖ	529	„	„	„	„	—	—	
C 6		„	1/100000 NÖ	533	„	„	„	„	—	—	
C 7		„	1/1000000 NÖ	553	„	„	„	„	—	—	
D 1	452		1 NÖ	534	„	„	„	„	—	—	
D 2	„		1/10 NÖ	538	„	„	„	„	—	—	
D 3	„		1/100 NÖ	552	„	„	„	„	—	—	
D 4	„		1/1000 NÖ	535	„	„	„	„	—	—	
D 5	„		1/10000 NÖ	555	„	„	„	„	—	—	
D 6	„		1/100000 NÖ	551	„	„	„	„	—	—	
D 7	„		1/1000000 NÖ	541	„	„	„	„	—	—	

Tabelle III, 2 d. **Tuberkulose-Versuch Nr. II, 2 d.**

Bezeichnung der Serumproben	Tuberkelbazillenstamm		Ösenmenge	Meerschweinchen-Impfversuch							Bemerkung
	Typ bov.	Typ hum.		Nr. des Meerschweinchens	Tag der Impfung	Art der Impfung	Impfdosis ccm	Tag der Tötung	Zerlegungsbefund	Mikroskop. Befund	
A_1	446		1 NÖ	524	9. 9. 38	intram.	1,0 ccm	6.11.38	—	—	Die Impfung erfolgte 7 Tage nach der Konservierung.
A_2	„		1/10 NÖ	506	„	„	„	„	—	—	
A_3	„		1/100 NÖ	516	„	„	„	„	—	—	
A_4	„		1/1000 NÖ	514	„	„	„	„	—	—	
A_5	„		1/10000 NÖ	522	„	„	„	„	—	—	
A_6	„		1/100000 NÖ	527	„	„	„	„	—	—	
A_7	„		1/1000000 NÖ	521	„	„	„	„	—	—	
B_1		386	1 NÖ	505	„	„	„	„	—	—	
B_2		„	1/10 NÖ	526	„	„	„	„	—	—	
B_3		„	1/100 NÖ	523	„	„	„	„	—	—	
B_4		„	1/1000 NÖ	507	„	„	„	„	—	—	
B_5		„	1/10000 NÖ	520	„	„	„	„	—	—	
B_6		„	1/100000 NÖ	504	„	„	„	„	—	—	
B_7		„	1/1000000 NÖ	519	„	„	„	„	—	—	
C_1		466	1 NÖ	500	„	„	„	„	—	—	
C_2		„	1/10 NÖ	508	„	„	„	„	—	—	
C_3		„	1/100 NÖ	515	„	„	„	„	—	—	
C_4		„	1/1000 NÖ	517	„	„	„	„	—	—	
C_5		„	1/10000 NÖ	510	„	„	„	„	—	—	
C_6		„	1/100000 NÖ	501	„	„	„	„	—	—	
C_7		„	1/1000000 NÖ	518	„	„	„	„	—	—	
D_1	452		1 NÖ	503	„	„	„	„	—	—	
D_2	„		1/10 NÖ	509	„	„	„	„	—	—	
D_3	„		1/100 NÖ	502	„	„	„	„	—	—	
D_4	„		1/1000 NÖ	525	„	„	„	„	—	—	
D_5	„		1/10000 NÖ	511	„	„	„	„	—	—	
D_6	„		1/100000 NÖ	513	„	„	„	„	—	—	
D_7	„		1/1000000 NÖ	512	„	„	„	„	—	—	

Lebenslauf.

Am 12. August 1911 wurde ich, Wilhelm Höhn, als Sohn der Metzgermeisterseheleute Konrad Höhn und Barbara, geb. Grimm in Forchheim (Ofr.) geboren.

Nach dem Besuch der Volksschulklassen und der Realschule in Forchheim besuchte ich die Oberrealschule in Fürth i. B. mit Ablegung des Abiturs im Frühjahr 1933.

Im Sommersemester 1933 begann ich an der hessischen Landesuniversität Gießen a. d. Lahn mit dem Studium der Tierheilkunde. Nach dem 2. Semester bezog ich die Universität München und legte dort im Wintersemester 1934/35 das tierärztliche Vorexamen ab. Im Wintersemester 1937/38 legte ich mein tierärztliches Examen ab. Nach vierteljährlichem Praktikum vom 1. Januar 1938 bis 31. März 1938 am Schlachthof Regensburg ging ich an die Veterinärpolizeiliche Anstalt in Oberschleißheim, um meine Promotionsarbeit anzufertigen und mich für den staatlichen Vorbereitungsdienst zu beschäftigen. Am 20. Mai wurde ich zum Hilfstierarzt für Seuchenbekämpfung ernannt und am 1. November 1938 als wissenschaftlicher Hilfsarbeiter an der Veterinärpolizeilichen Anstalt Oberschleißheim angestellt.

Seit dem 3. April 1938 bis 16. Januar 1939 habe ich mich mit meiner Promotionsarbeit beschäftigt.

Druck von
J. Gotteswinter, München
Theatinerstraße 18